NOTICE

SUR L'USAGE DES

CHAMBRES OBSCURES

ET DES

CHAMBRES CLAIRES,

CONTENANT LA DESCRIPTION ET L'EMPLOI DES MEILLEURS APPAREILS
DE CE GENRE,
DES MODIFICATIONS DONT ILS ONT ÉTÉ L'OBJET,
AINSI QUE LES MÉMOIRES PUBLIÉS A CE SUJET
PAR LE DOCTEUR WOLLASTON ET LE PROFESSEUR AMICI :

DOCUMENS

UTILES A TOUTES LES PERSONNES QUI S'OCCUPENT DU DESSIN
D'APRÈS NATURE,

RECUEILLIS ET PUBLIÉS

PAR C. CHEVALIER.

AVEC QUATRE PLANCHES.

PARIS,
VINCENT ET C. CHEVALIER, OPTICIENS,
QUAI DE L'HORLOGE, N° 69.



1829.



IMPRIMERIE DE A. HENRY,
RUE GIT-LE-COEUR, N° 8.

Offert à M. le Colonel
Bory de St Vincent
membre de l'académie des Sciences
par son très respectueux et
très dévoué Serviteur

Charles Chevalier

Monsieur le Colonel,

Ayant appris hier que vous étiez de retour de votre voyage Scientifique je viens vous en féliciter, en vous priant de croire au plaisir que j'ai de vous savoir en bonne santé.

Veuillez accepter les Exemplaires d'une notice que je viens de publier et que le porteur du présent vous remettra.

Si vous avez sous la main une Brochure in 4° sur la Construction des Lunettes achromatiques et des Microscopes selon Euler, que je vous ai prêté lorsque j'ai eu l'honneur de vous visiter rue de la Clef. ayez l'obligeance de lui remettre, j'en ai besoin en ce moment pour quelques renseignemens relatifs à ces Instrumens.

Veuillez Monsieur Agréer l'assurance du profond respect avec lequel

Je suis Votre très dévoué Serviteur

Paris ce 21. février 1830

Charles Chevalier

fils de Vinct. ~~Chevalier~~
Opticien mécanicien
place dauphine N° 16.



Monsieur

Monsieur Le Colonel Bory de St Vincent
Membre de l'academie des Sciences

rue de Bussy. En ville



INTRODUCTION.

La Chambre obscure (Camera obscura) et la chambre claire (Camera lucida), sont deux appareils d'optique destinés à faciliter le dessin des objets environnans, en obtenant, sur un écran ou sur un papier blanc, les images naturelles de ces objets qui viennent s'y peindre, dans tout l'éclat de leurs couleurs, selon les lois de la plus rigoureuse perspective, et, par conséquent, en y conservant la plus exacte proportionnalité des formes.

Les Anglais attribuent l'invention de la Chambre obscure à Roger-Bacon, moine du treizième siècle. Nous pensons qu'elle appartient plutôt à Jean-Baptiste Porta, savant Napolitain, qui vivait dans le seizième. En effet, on trouve, dans le chapitre XVII de son fameux ouvrage, intitulé : *De Magiâ naturali*, des données positives sur cet appareil et sur son usage.

Après avoir dit que, sans aucune autre préparation qu'une ouverture pratiquée à la fenêtre d'une chambre, où la lumière ne peut entrer que par cette ouverture, on verra se peindre, en dedans, les objets extérieurs, avec leurs couleurs

naturelles, il ajoute : « mais je vais vous dévoiler un secret dont j'ai toujours fait mystère avec raison. Si vous adaptez une lentille convexe à l'ouverture, vous verrez les objets beaucoup plus distinctement et au point de reconnaître les traits de ceux qui se promènent au dehors, comme si vous les voyiez de près. »

Quoi qu'il en soit, la Chambre obscure offre, comme nous l'avons dit, une image, pour ainsi dire, vivante des objets extérieurs ; les mouvemens des hommes et des animaux, les nuages qui traversent les cieux, les ondulations des arbres agités par le vent, y sont reproduits avec la plus grande vérité ; le dessinateur y trouve des moyens aussi prompts que faciles d'obtenir ainsi un calque exact des scènes si variées qu'offre la nature. Le coloris de ces images est celui de la nature même ; chaque partie a ses véritables proportions ; la lumière et l'ombre y sont distribuées avec la plus parfaite convenance ; tout, enfin, y offre la miniature la plus exquise des objets extérieurs, quelle que soit leur forme, leur couleur, leur éloignement, et les accidens de lumière qu'ils puissent présenter.

Néanmoins la Chambre obscure, telle qu'elle est sortie des mains de son premier inventeur, présentait de nombreuses imperfections ; les modifications qu'on lui avait fait subir jusqu'à l'époque où le docteur Wollaston et nous l'avons perfectionnée, n'avaient que très-peu amélioré sa construction ; et les peintres, jaloux de leur réputation, avaient renoncé à s'en servir, parce qu'elle présentait des images mal terminées, et dont les contours étaient confus. Ces images avaient en outre une crudité de ton qui finissait par devenir familière à l'artiste par un trop fréquent usage de cet appareil. Ces divers inconvéniens ont successivement disparu par les améliorations que M. Wollaston a d'abord introduites dans sa

Chambre obscure périscopique, et, en dernier lieu, par la substitution que nous avons faite d'un prisme ménisque au miroir et à la lentille bi-convexe de l'ancienne Chambre obscure; en un mot, les avantages que nous avons signalés plus haut, dans l'emploi de cet appareil, se présentent sans restriction dans notre Chambre obscure. « Non-seulement, dit M. Francœur, dans le *Dictionnaire technologique*, la Chambre obscure offre une récréation en formant des tableaux animés d'un aspect varié et très-amusant, lorsqu'on a une fenêtre d'où l'on découvre un bel horizon; mais encore on s'en sert pour dessiner plus rapidement des vues et des paysages, ou tracer des perspectives qui, sans cet appareil, exigeraient beaucoup de tems, et qui sont d'une extrême fidélité.

» La pratique des règles de la géométrie offre des longueurs, des difficultés dont l'usage de la Chambre obscure dispense, puisqu'il suffit de suivre au crayon les traits de l'image projetée.... Les voyageurs en tirent un grand parti, parce qu'ils peuvent, en peu de tems, prendre des exquisses de tous les points de vue, des paysages, des monumens dont ils veulent conserver et transmettre la connaissance. »

La *Chambre claire* (*Camera lucida*), dont l'ingénieuse invention est due au célèbre Wollaston, et qui a été perfectionnée d'une manière non moins ingénieuse par M. Amici, de Modène, sert au même usage; et, outre tous les avantages de la Chambre obscure, elle présente, dans son emploi, ceux d'être plus portative, de permettre de dessiner des intérieurs aussi bien que des paysages, même lorsque les objets sont faiblement éclairés, d'offrir un plus grand champ de vue, et, par conséquent, un plus grand nombre d'objets à dessiner.

Cette notice se divise naturellement en deux parties. Dans la première, nous indiquerons, de la manière la plus simple et

la plus claire qu'il nous sera possible, pour être entendu des personnes peu familières avec les principes de l'optique, nous indiquerons, disons-nous, la théorie abrégée de la construction de la Chambre obscure, des perfectionnemens dont elle a été l'objet, et les différentes précautions à prendre pour en tirer le meilleur parti.

La seconde partie sera consacrée à la Chambre claire, et contiendra toutes les données qui peuvent en rendre l'usage utile et familier aux artistes et aux amateurs du dessin. De cette manière, quel que soit l'instrument auquel on donne la préférence, on pourra toujours se rendre un compte exact des effets qu'il produira, et les modifier à volonté, d'après la connaissance préliminaire qu'on aura acquise des lois qui président à la production des phénomènes qu'offrent ces deux appareils.

PREMIÈRE PARTIE.

INSTRUCTION

THÉORIQUE ET PRATIQUE

SUR

LA CONSTRUCTION ET L'USAGE

DE

LA CHAMBRE OBSCURE.

La théorie de la Chambre obscure est fondée sur un phénomène d'optique avec lequel la plupart de nos lecteurs seront sans doute familiers. Ils ont pu remarquer que, lorsque les volets d'une chambre sont bien fermés, s'il s'y trouve par hasard une petite ouverture, et si les objets extérieurs sont fortement éclairés par le soleil, on voit tous ces objets se peindre sur le plafond et les murailles de la chambre, d'une manière un peu confuse, il est vrai, et dans une situation renversée.

La netteté de ces images sera d'autant plus grande, que l'ouverture du volet sera plus petite; et réciproquement elles seront d'autant plus confuses, que l'ouverture sera plus grande.

Quant à leur situation renversée, voici de quelle manière elle s'explique selon les principes de l'optique.

Parmi les rayons lumineux envoyés de tous les points d'un objet AB, *fig.* 1re, *pl.* I, il en est qui, arrivant à l'ouverture O, pénètrent dans l'intérieur de la Chambre obscure, y sont arrêtés par le plafond ou les murailles, suivant leur direction, puis réfléchis en tous sens. Supposons qu'ils soient d'abord reçus sur une muraille blanche, ou sur un écran vertical. Cette muraille ou cet ecran, en les réfléchissant, en enverra quelques-uns dans l'œil du spectateur placé dans la chambre, et ils lui feront voir une image A′ B′ sur la muraille ou l'écran. Mais, comme tous les rayons A D B, partis de l'objet, convergent vers l'ouverture O du volet, qui intercepte tous les autres, et divergent ensuite dans l'intérieur de la chambre après s'être eroisés en O, l'image A′ D′ B′ doit nécessairement paraître dans une position renversée, par rapport à l'objet A B. En effet, soit un rayon D D′ partant du milieu de l'objet A B, et traversant l'ouverture O pour se porter sur l'écran en D′; le rayon, partant du point A, placé au-dessus du point D, après s'être eroisé avec le rayon D D′ au point O, continuera à s'avancer en ligne droite, et viendra frapper l'écran en A′ au-dessous de D′. De même le rayon émané du point B, au-dessous de D, ira, en passant par le trou O, frapper l'écran en B′ au-dessus de D′. Ainsi l'image sera nécessairement vue dans une position renversée.

Ce que nous venons de dire pour les trois rayons A A′, D D′, B B′ doit s'entendre également de tous les rayons qui, partant de l'objet A B, convergent vers le point O; et, comme, de chaque point de cet objet, émane un rayon qui converge vers l'ouverture O, ehaeun de ees points se trouve en définitive représenté sur l'écran A′ D′ B′.

Les personnes qui ne sont point familières avec les théories de l'optique, pourraient s'étonner de voir chaque point d'un

objet envoyer ainsi un rayon vers un point unique, et précisément celui par lequel on a intérêt à le faire passer. Nous ferons cesser leur surprise, en leur apprenant que, de chaque point d'un objet éclairé, partent des rayons lumineux en nombre infini, et dans toutes les directions compatibles avec la ligne droite; ou, si l'on veut, qu'il émane de ce point autant de rayons qu'on peut y faire aboutir de lignes droites mathématiques qui, comme on le sait, sont considérées comme n'ayant aucune largeur ou épaisseur. Or, dans ce nombre infini de rayons partant de chaque point, il en est qui, de tous les points, sont dirigés vers un point quelconque donné dans l'espace; et, si, au tour de ce point se trouve un obstacle qui arrête tous les autres, et ne permette le passage qu'aux rayons ainsi convergens, ceux-ci, après avoir dépassé l'ouverture qui, dans l'exemple que nous avons choisi, est au point O, continueront chacun leur course en ligne droite de l'autre côté de l'obstacle. Mais comme, arrivés à cette ouverture, ils forment déjà une pyramide dont le sommet est dans l'ouverture et dont la base repose sur toute la surface de l'objet, chaque rayon, en continuant sa marche directe, croise nécessairement les autres, et va peindre, sur l'écran, l'image du point d'où il émane; mais alors, dans une situation renversée, puisqu'un rayon parti du bas de l'objet se trouve en haut sur l'écran; celui parti de droite va se peindre à gauche, et réciproquement. On conçoit donc maintenant pourquoi l'ouverture n'admet que les rayons qui convergent vers elle, et intercepte tous les autres; enfin, pourquoi l'image formée sur l'écran est dans une situation renversée par rapport à l'objet.

Quant à la grandeur de l'image comparée à celle de l'objet, on démontrerait géométriquement qu'elle est en raison directe des distances de l'écran et de l'objet à l'ouverture par laquelle la lumière entre; c'est-à-dire que, si l'objet est deux fois aussi éloigné de l'ouverture que l'écran l'est de celle-ci,

l'image sera de moitié moins grande que l'objet ; que si la distance de celui-ci est triple de celle de l'écran, l'image sera diminuée des deux tiers, etc. ; *et vice versâ*, si l'écran est plus éloigné de l'ouverture que ne l'est l'objet, son image sera plus grande que lui dans le rapport de la différence des distances de l'écran et de l'objet à l'ouverture.

Il est bon de faire observer que, dans l'exemple cité, l'écran doit être parallèle au plan de l'objet ; dans le cas contraire, c'est-à-dire si l'écran faisait un angle avec le plan de l'objet, on aurait une *anamorphose*, ou image déformée de l'objet.

La grandeur de l'ouverture par laquelle les rayons lumineux entrent dans la Chambre obscure, a une très-grande influence sur la netteté et la clarté des images. Quand l'ouverture est très-petite, il entre peu de lumière émanée de tous les points des objets extérieurs ; l'image est peu brillante ; mais ces contours sont alors nettement arrêtés, et offrent une silhouette parfaite des objets qu'ils représentent. Si, au contraire, l'ouverture a une certaine grandeur, chaque point des objets extérieurs envoie une plus grande quantité de rayons lumineux ; les images sont alors plus vives, plus éclairées ; mais leurs contours manquent de précision, et offrent quelque chose de vaporeux. Enfin, si l'ouverture devient encore plus grande, les images des objets extérieurs cessent de se peindre sur l'écran de la Chambre obscure.

Il est facile de se rendre compte de ces phénomènes successifs, produits par l'agrandissement, également successif, de l'ouverture.

En effet, supposons trois petites ouvertures O, O′, O″, *fig.* 2, *pl.* I, faisant communiquer l'intérieur d'une Chambre obscure avec les objets extérieurs ; les rayons lumineux, émanés de l'objet A B, convergeant vers l'ouverture O, produiront une image C D ; ceux qui passeront par le point O′ pro-

duiront une autre image E F ; enfin, ceux qui passeront par l'ouverture O″ produiront une troisième image G H. On comprendra facilement que, quel que soit le nombre des ouvertures placées entre O et O″, il se produira autant d'images qu'il y a d'ouvertures, et que, si celles-ci sont très-rapprochées les unes des autres, les images produites se superposeront, se recouvriront plus ou moins, selon que les ouvertures seront plus ou moins distantes les unes des autres. Si de toutes ces ouvertures, on n'en fait qu'une seule O et O″, toutes les images produites d'abord existeront toujours; d'autres se formeront encore par les rayons qui traverseront les points où se trouvaient auparavant les séparations ; enfin, toutes ces images se recouvriront les unes les autres. Si l'ouverture O O″ est néanmoins peu considérable, les images, quoique mal terminées, se distingueront encore ; si l'ouverture s'agrandit, les images deviendront plus vagues ; enfin elles disparaîtront, lorsque l'ouverture sera très-grande.

Pour avoir une image bien vive et bien nette des objets éclairés placés à l'extérieur de la Chambre obscure, il faut que, de chaque point, il puisse arriver à l'ouverture un grand nombre de rayons lumineux, et que ces rayons, en entrant, convergent, afin d'obtenir sur l'écran un seul point pour l'image du point extérieur. On y parvient, quoique d'une manière incomplète, en plaçant à l'ouverture O, *fig.* 3, *pl.* I, un verre lenticulaire qui a la propriété de faire converger les rayons lumineux. Alors tous les rayons qui émanent, en divergeant, d'un point éclairé A ou B, traversent cette lentille, et sont rendus, par elle, convergens vers leur foyer en *a* ou en *b*. Si l'écran est placé à cette distance, l'image de chaque point de l'objet n'est qu'un point sur la surface de l'écran, et l'on y obtient ainsi une image de l'objet parfaitement terminée, et d'autant mieux éclairée, que la lentille est plus grande. Mais, si l'écran était plus rapproché, comme en *a′ b′*, ou plus

éloigné, comme en $a'' b''$, les rayons lumineux seraient interceptés, dans le premier cas, avant de s'être réunis en un seul point, et, dans le second, après leur croisement au foyer. Dans ces deux cas, l'écran ne recevrait plus seulement un point lumineux pour chaque point de l'objet, mais un cercle ; et chaque cercle, coupant, croisant, ou recouvrant les autres, il en résulterait une image vague et confuse de l'objet.

Dans cette circonstance, comme dans l'exemple primitivement choisi, les images projetées sur l'écran, sont également renversées. Le rapport qui existe entre les dimensions de l'image et celles des objets, est, de même, comme la distance de l'écran au centre de la lentille est à la distance de l'objet à cette même lentille. Enfin, les images peuvent être d'autant plus grandes que le foyer de la lentille est plus long (1), et que les objets sont plus rapprochés.

Comme l'image des objets n'est jamais bien nette qu'autant que l'écran est placé au foyer des rayons qui traversent la lentille, et que ce foyer varie avec la distance des objets (2),

---

(1) On appelle foyer d'une lentille le point où cette lentille fait réunir les rayons lumineux qui la traversent. Ce point est d'autant plus éloigné que la courbure de la lentille fait partie d'une plus grande sphère.

(2) On concevra facilement que tous les rayons émanés des objets extérieurs n'arrivent pas à la lentille avec un égal degré de divergence, et que, par conséquent, la lentille ne peut les réunir tous en un même foyer. Les objets les plus rapprochés envoient les rayons les plus divergens, et, des objets les plus éloignés, émanent les rayons les moins divergens. Lorsque la distance est considérable, les rayons peuvent être, sans erreur sensible, considérés comme parallèles. Leur foyer, dans ce cas, se trouve derrière la lentille, au rayon de courbure de cette lentille, lorsqu'elle est bi-convexe, et à l'extrémité du diamètre, lorsqu'elle n'a qu'un côté convexe et un côté plan.

il s'ensuit que, lorsque, dans un paysage, des objets, placés à différentes distances, viennent se peindre dans la Chambre obscure, et que l'écran a une position fixe et constante, les images des objets qui ont leur foyer sur sa surface offrent une grande netteté de contours, tandis que les autres sont mal terminées et un peu confuses. Il est donc nécessaire, pour avoir une image distincte, que les objets soient à des distances peu différentes de la lentille, et que l'écran soit à la distance focale moyenne, c'est-à-dire, à une distance telle, que la plus grande partie des images soit vue avec netteté.

On y parvient en avançant ou reculant l'écran, jusqu'à ce que les images offrent la plus grande pureté de contours qu'on puisse obtenir; ou en faisant varier la lentille d'une manière analogue.

La position renversée des images reçues sur un plan vertical, détruisant une partie de l'illusion que la Chambre obscure doit produire, on a cherché divers moyens de redresser ces images. Le plus simple et le plus habituellement employé consiste à disposer un miroir qui reçoive d'abord les rayons émanés de l'objet, et les renvoie dans une situation renversée à la lentille, qui, les recevant tels, les redresse pour les spectateurs; ou bien on ne reçoit ces rayons sur le miroir qu'après qu'ils ont traversé la lentille.

On peut encore employer plusieurs verres lenticulaires qui, produisant plusieurs croisemens des rayons, les font arriver sur l'écran de manière à y présenter l'image des objets dans leur position naturelle; mais cette dernière construction a l'inconvénient d'absorber beaucoup de lumière.

On a imaginé, avant les Chambres obscures et claires perfectionnées qui font l'objet principal de cette notice, un grand nombre de dispositions plus ou moins ingénieuses pour rendre la Chambre obscure plus portative; notre but n'est point de

les décrire ici ; nous nous bornerons à faire connaître les deux appareils qui, autrefois, étaient d'un usage le plus général.

Le premier appareil est dû à l'abbé Nollet. C'est une pyramide carrée, *fig.* 4, *pl.* I, formée par quatre tringles de bois A B C D, assemblées par le haut dans un collet de même matière E F, et, par en bas, aux quatre coins d'un châssis G H I K. Tous ces assemblages sont à charnières, et chaque côté du châssis se brise de même dans son milieu ; de sorte qu'en ouvrant quatre crochets, pour laisser le jeu libre aux charnières, les montans se replient et se rassemblent comme les baleines d'un parapluie ; et, à côté d'eux, les traverses qui forment le châssis. Le collet E F est percé à jour pour recevoir un tuyau L garni d'un verre lenticulaire qui a son foyer à la base de la pyramide. La partie L de ce tuyau reçoit un autre collet M N qui tourne dessus, et porte, à sa circonférence, deux petits tuyaux fendus suivant leur longueur, pour faire ressort. Dans ces tuyaux glissent verticalement deux petits montans de métal, qui portent une espèce de couvercle O, au fond duquel est ajusté un miroir plan. On fixe, au bord de cette pièce, deux tenons ou pivôts diamétralement opposés, qui tournent, avec un peu de frottement, dans des trous pratiqués au bout des montans, qui sont aplatis comme la tête d'un compas.

Lorsqu'on a joint le second collet M N au premier E F, on peut, sans remuer la pyramide, tourner le miroir vers différens points de l'horizon, et l'incliner à volonté pour chercher les objets qu'on veut dessiner sur le châssis ; et, quand le couvercle est entièrement baissé, il forme, avec les deux collets, une espèce de boîte qui termine la pyramide et qui renferme le verre et le miroir. On couvre d'un rideau noir, trois côtés entiers de la machine, et une partie A E B du quatrième ; en A B et aux parties inférieures des deux tringles, on attache un autre rideau noir dont on puisse

se couvrir la tête et les épaules. Il faut aussi que le rideau des trois autres côtés déborde de deux ou trois pouces par en bas.

Pour faire usage de cette machine, on la pose sur une table couverte d'une feuille de papier blanc, et l'on se place le dos tourné aux objets S T qu'on veut voir. On avance la tête sous le rideau, en ayant soin qu'il n'entre pas d'autre lumière que celle qui pénètre à travers le verre lenticulaire.

Les explications théoriques que nous avons données plus haut, nous paraissent suffisantes pour expliquer la marche des rayons qui, émanés de l'objet S T, viennent se peindre dans le miroir, sont réfléchis par lui vers la lentille qui les réfracte, et vont produire l'image de l'objet sur le papier blanc en G.

Les images étant horizontales, on conçoit qu'on puisse les voir à volonté, en se plaçant autour de la table, dans la situation qu'on peut désirer. Dans la disposition indiquée de l'appareil, les objets sont vus dans leur véritable position, en leur tournant le dos.

Le second appareil dont nous voulons parler, présente des dispositions qui le rendent plus portatif, d'un usage plus commode, et par conséquent plus applicable au dessin d'après nature. Il est représenté *fig.* 5 et 6, *pl.* I, et se compose de plusieurs volets réunis à charnières, dont nous donnerons plus loin la description détaillée, pour nous occuper d'abord exclusivement de la disposition optique de l'appareil : elle consiste principalement :

1°. En un verre lenticulaire A, fixé dans un tube horizontal, pouvant glisser soit en avant soit en arrière pour faire converger convenablement, au foyer de la lentille, les rayons plus ou moins divergens qui émanent des objets placés à des distances différentes de cette lentille.

2°. En un miroir D H, incliné à 45 degrés, sur lequel viennent tomber les rayons r, r', r'', émanés de l'objet. Ce miroir les réfléchit et les dirige vers R où se trouve leur point de convergence.

3°. D'une glace dépolie B C sur laquelle vient se peindre l'image de l'objet, et à travers laquelle on aperçoit cette image, si cette glace n'est pas trop éclairée par la lumière du jour. On peut substituer, à cette glace dépolie, une glace transparente sur laquelle on pose un papier végétal qui permet également de voir l'image dont on peut tracer les contours sur ce même papier.

Voici maintenant quelles sont les autres dispositions de cette Chambre obscure :

Elle se compose principalement de quatre volets liés entre eux par des charnières, savoir :

1°. Le volet B E sur lequel est fixée la glace dépolie. Ce volet est représenté, en plan, dans la *fig.* 6, *pl.* I. B' C' est la partie où se trouve la glace dépolie.

2°. Le volet E F, percé d'une ouverture dans laquelle peut glisser, à frottement, le tuyau horizontal *g h i k*, qui porte la lentille A.

3°. Le volet D H portant la glace étamée.

4°. Enfin le volet G E qu'on peut tenir plus ou moins incliné au-dessus de la glace dépolie pour atténuer convenablement la lumière du jour qu'on peut faire entièrement disparaître en attachant à ce volet un rideau qui puisse envelopper la table et le bras du dessinateur. Tout le reste de la machine est entouré de rideaux ou plutôt de goussets de soie noire qui interceptent toute lumière venant de l'extérieur, et ne laissent pénétrer dans la Chambre obscure que celle qui passe par la lentille.

Enfin tout l'appareil est supporté par quatre tringles de

bois qui servent de pieds, et dont la *fig.* 5 ne représente que deux en I K et L M. Leur longueur est calculée de manière à placer la glace dépolie à la hauteur d'une table ordinaire.

En examinant les proportions de chaque pièce et la disposition des charnières, on reconnaîtra que tout l'appareil peut, lorsqu'on en a retiré le tuyau *g h i k*, se replier sur lui-même de manière à n'occuper qu'un très-petit volume, et qu'il est très-facile de le mettre promptement en état de fonctionner, au moyen de crochets ou de chevilles qui fixent chaque pièce dans la position qu'elle doit avoir. C'est à M. Castellan, qui s'est servi avec beaucoup de succès de cet appareil, qu'on en doit l'introduction parmi les artistes ; cependant, comme à toutes les Chambres obscures dans lesquelles on fait usage du verre dépoli, on reproche à celle-ci de donner peu de netteté aux images, à cause de la lumière interceptée par ce verre ; elle a aussi l'inconvénient de renverser les images, en mettant à droite ce qui est à gauche et réciproquement. Mais cet inconvénient devient un avantage pour le graveur et le lithographe, parce qu'ils obtiennent ainsi un dessin dans la position où il doit être sur le cuivre ou sur la pierre.

L'œil est une véritable Chambre obscure naturelle où le cristallin fait les fonctions d'un verre lenticulaire beaucoup plus parfait que tous ceux que l'on peut produire ; néanmoins, comme dans la Chambre obscure, tous les objets ne se peignent pas avec la même netteté sur la rétine, nous ne pouvons voir distinctement, et dans le même moment, les objets rapprochés et les objets éloignés. Si nous regardons des objets qui soient près de nous, le cristallin prend, de lui-même, une position ou une forme telle, que les rayons qui émanent de ces objets convergent convenablement sur la rétine ; si nous contemplons des objets placés plus loin,

le cristallin se modifie encore, ou, autrement, les rayons émanés de ces objets ayant un moindre degré de divergence, ne formeraient pas une image distincte sur la rétine. Or, comme nous ne pouvons jamais faire mieux, ni même aussi bien que la nature, nous sommes obligés de modifier la position du verre ou de l'écran, selon la distance des objets que nous voulons dessiner, et dont nous voulons avoir, par conséquent, l'image la plus vive et la plus nette possible.

Telle est la théorie de la Chambre obscure, et telles sont les dispositions des deux appareils le plus en usage jusqu'à l'époque où cet instrument fut d'abord perfectionné par Wollaston, en 1812, et plus tard par nous.

Nous allons, pour suivre l'ordre chronologique, donner d'abord l'extrait d'un mémoire de Wollaston sur les perfectionnemens qu'il apporta à cet instrument au moyen d'une lentille périscopique; puis le rapport fait à la société d'encouragement sur le procédé que nous avons imaginé pour porter la Chambre obscure au plus haut point de perfection qu'elle ait encore pu atteindre; mais, avant de donner ces diverses pièces, nous croyons devoir entrer dans quelques détails sur les imperfections qu'on remarquait dans les anciennes Chambres obscures.

L'un des plus grands défauts de cet appareil provenait de l'emploi du verre lenticulaire bi-convexe. Cette espèce de verre produit ce qu'on nomme, en optique, l'*aberration de sphéricité* et l'*aberration de réfrangibilité*; phénomènes dont cette notice ne comporte point la théorie, et que nous nous contenterons d'énoncer comme un fait d'expérience, en disant que les rayons lumineux qui ont passé à travers des verres à courbure sphérique, comme les lentilles employées dans les Chambres obscures décrites plus haut, ne se réunissent pas en un point, mais dans un petit espace circulaire qui a un diamètre d'autant plus grand que la surface sphé-

rique qui reçoit les rayons est elle-même plus grande. Il n'y a que les rayons qui traversent une circonférence concentrique à l'axe de la lentille, qui se réunissent en un seul point de cet axe. Ceux qui passent par une plus grande circonférence, se réunissent bien aussi sur l'axe, mais en un point plus rapproché de la lentille; de sorte qu'une lentille a autant de foyers mathématiques qu'on peut supposer de circonférences concentriques tracées autour de son axe, et que, quel que soit le point où l'on place l'écran pour recevoir les faisceaux lumineux réfractés par le verre, il n'y aura toujours qu'une des circonférences concentriques de la lentille dont les rayons ne formeront qu'un point sur l'écran. Toutes les autres circonférences auront leurs rayons coupés par celui-ci, soit avant, soit après leur croisement, et ces faisceaux de rayons formeront autant de cônes tronqués, dont la section produira des cercles plus ou moins grands sur l'écran : c'est ce phénomène qu'on a nommé *aberration de sphéricité*, qui, comme on le voit, empêche les images d'avoir des contours nettement arrêtés, et y produit une confusion plus ou moins grande.

L'*aberration de réfrangibilité* produit des résultats analogues qui s'ajoutent à ceux de l'*aberration de sphéricité*. Elle provient de ce que la lumière blanche se décompose en traversant le verre, et forme divers rayons colorés qui, n'ayant pas le même degré de convergence, vont se réunir sur l'axe de la lentille à différentes distances, et forment ainsi autant de foyers, autant d'images de l'objet qu'il y a de couleurs. Il est évident que l'écran, en quelque endroit qu'on le place, doit nécessairement couper ces rayons, les uns avant, les autres après leur réunion, et qu'au lieu d'un point mathématique pour chaque point de l'objet, l'image de ce point forme, sur l'écran, autant de cercles plus ou moins grands qu'il y a de couleurs, et que chacun de ces cercles

est différemment coloré. C'est ce qui produit autour des images des irisations semblables à l'arc-en-ciel, et qui, ajoutées au vague de contours déjà produit par l'aberration de sphéricité, augmentent encore la confusion de ces mêmes contours et celle de l'image.

Un autre défaut des anciennes chambres obscures était encore dû à la forme des verres lenticulaires employés. Dans la théorie que nous avons développée plus haut, nous avons supposé que les objets qu'on voulait peindre dans la Chambre obscure, étaient sur le même plan, et nous avons fait remarquer que les objets placés sur un plan plus éloigné ou plus rapproché, envoyant des rayons les uns plus, les autres moins divergens, ces rayons ne pouvaient pas se réunir au même foyer, et produisaient, par conséquent, des images plus ou moins confuses; mais qu'on pouvait remédier facilement à ce défaut, en avançant ou en reculant l'écran, suivant qu'on voulait voir nettement les objets plus ou moins éloignés, ou en faisant faire à la lentille des mouvemens analogues.

Il nous reste à signaler un autre inconvénient du même genre. Il n'y a, strictement parlant, que les objets placés sur l'axe de la lentille, qui, dans ce cas, puissent se peindre sur l'écran avec une grande netteté; en effet, les objets placés à côté, quoique sur le même plan, sont réellement plus éloignés de la lentille que les objets situés dans l'axe, et, à mesure qu'ils s'écartent davantage de cet axe, les rayons qui en émanent convergent à des distances différentes, et, par conséquent, ne peuvent se peindre avec la même netteté sur l'écran qui offre une surface plane, et intercepte ces rayons avant ou après leur point de concours.

D'un autre côté, même pour les objets qui sont très-rapprochés de l'axe, il doit encore y avoir confusion dans l'image, parce que la lentille fait sensiblement converger les rayons latéraux, comme les rayons directs, à une même dis-

tance de sa surface dans toutes les directions ; de sorte que les foyers contigus de ces rayons forment véritablement une surface concave ; or, comme l'écran est plan, les rayons latéraux ne l'atteignent qu'après leur croisement, ce qui produit encore pour eux de petits cercles au lieu d'un point mathématique pour chaque point de l'objet d'où ils émanent.

On avait pensé à remédier à cet inconvénient, en donnant une forme concave à l'écran ou à la table qui reçoit les images ; mais cet inconvénient n'était détruit qu'en en produisant un autre, celui de ne pas permettre de tendre également le papier sur lequel les images étaient reçues, et de gêner ainsi le dessinateur peu habitué à travailler sur une surface concave qui, redressée, n'aurait plus offert une image exacte des objets qu'on y aurait dessinés.

C'est cette nouvelle source de confusion, ainsi que l'aberration de sphéricité dans les images, que Wollaston a cherché à détruire par l'emploi de la lentille périscopique, ainsi qu'on le verra dans son mémoire, et ce à quoi il est parvenu en partie.

Nous avons réussi, non moins heureusement, à obtenir des résultats encore supérieurs par l'emploi du prisme ménisque, comme on pourra s'en convaincre par la description de notre appareil.

Enfin, un autre défaut des anciennes chambres obscures résultait de l'usage du miroir destiné à recevoir et à renvoyer, dans la Chambre obscure, l'image des objets extérieurs.

Les glaces étamées, employées à cet usage, n'ont jamais leurs surfaces exactement parallèles, et il en résultait que ces miroirs produisaient des images doubles, les unes plus faibles, réfléchies à la première surface, les autres plus intenses, réfléchies par la surface étamée qui, elle-même, absorbe beaucoup de lumière. Si les surfaces étaient bien parallèles, les deux images se superposeraient exactement et

n'en formeraient qu'une ; mais, comme nous l'avons dit, il y a presque impossibilité physique de se procurer de semblables miroirs, même de très-petites dimensions ; les deux images devaient donc se croiser, et ajouter encore à la confusion produite par la double aberration de sphéricité et de réfrangibilité.

On pouvait, à la vérité, remédier à ces inconvéniens par l'emploi d'un miroir métallique qui, ne donnant qu'une réflexion, ne produit qu'une image ; mais le haut prix de ce genre de miroirs, et surtout leur altération rapide à l'air, les avait fait rejeter d'un appareil qui doit être à la portée de tous les amateurs.

Nous croyons donc avoir rendu un véritable service aux amateurs du dessin, en substituant, au miroir employé autrefois, l'une des faces internes d'un prisme qui, à l'avantage de ne pas produire de double réflexion, joint celui d'offrir une surface réfléchissante d'un éclat qu'on ne peut obtenir, ni des miroirs de verre, ni des miroirs métalliques.

Les bornes d'une notice du genre de celle-ci, ne nous permettent pas de donner les détails théoriques de cette application d'une des lois de la réfraction de la lumière. Il nous suffira d'exposer encore, comme donnée de l'expérience, que, lorsqu'un rayon lumineux passe de l'air dans le verre, il s'y réfracte, c'est-à-dire, change de direction et se réfracte encore en passant du verre dans l'air, pour y prendre une direction parallèle à celle qu'il avait avant de traverser le verre, si les surfaces d'entrée et de sortie sont planes et parallèles ; mais, si la surface par laquelle ce rayon doit sortir du verre fait un certain angle avec la surface par laquelle il est entré, au lieu de sortir, il est réfléchi par la surface sur laquelle il arrive, et est renvoyé vers un autre point où il sort, faisant alors un angle plus ou moins grand avec sa direction primitive ; ainsi, dans ce cas, la réfraction est chan-

gée en réflexion totale, et la surface réfléchissante offre le miroir le plus brillant et le plus parfait que l'art puisse produire. On trouvera, au surplus, de nombreux détails sur les applications de ce phénomène dans les mémoires de Wollaston et de M. Amici, sur la Chambre claire, et qui font partie de cette notice.

L'aberration de réfrangibilité est donc le seul défaut des anciennes Chambres obscures, auquel on n'ait point encore porté un remède complet, bien qu'on puisse facilement le faire au moyen de l'achromatisme ; mais, outre qu'au moyen de courbures convenablement calculées, on peut rendre ce défaut presque insensible, on a renoncé à achromatiser les lentilles ou les prismes des Chambres obscures, parce que cette disposition les porterait à un prix plus élevé, et qu'alors l'appareil serait d'un usage beaucoup moins général.

Nous croyons avoir établi suffisamment la théorie de la Chambre obscure, pour que ceux de nos lecteurs qui ne sont pas familiarisés avec les principes de l'optique, puissent comprendre facilement les perfectionnemens apportés à cet ingénieux appareil par Wollaston et nous.

Nous allons laisser parler le premier, persuadés que nous ne pourrions qu'affaiblir l'intérêt qu'offre son mémoire et la clarté de ses théories, en substituant nos paroles aux siennes.

Quant aux perfectionnemens qui nous appartiennent, les mêmes motifs, et d'autres encore, nous engagent à donner, pour les faire connaître, le rapport dont ils ont été l'objet à la *Société d'encouragement* Nous nous bornerons à faire suivre ce rapport d'une instruction pratique sur l'usage de l'appareil.

CHAMBRE OBSCURE

PÉRISCOPIQUE

DE WOLLASTON.

Les avantages que le docteur Wollaston avait découverts dans la forme des verres ménisques pour les lunettes auxquelles il a donné le nom de périscopiques, le conduisirent naturellement à tirer parti de cette même forme pour perfectionner la Chambre obscure, en substituant un verre ménisque à la lentille bi-convexe employée originairement dans cet appareil. Nous allons le laisser parler lui-même, en donnant à nos lecteurs un extrait d'un Mémoire lu devant la Société royale de Londres, le 11 juin 1812, et que nous traduisons des *Transactions philosophiques* de la même année.

« Puisque, dans la vision aidée des lunettes, ainsi que dans la vision naturelle, le pinceau des rayons que l'œil reçoit de toutes parts est très-petit, la supériorité de cette forme de verre qui rend parallèles au rayon visuel tous les rayons qui le couperaient presque à angle droit, est d'une démonstration aussi claire que facile. Il n'en est point ainsi pour la Chambre obscure, dans laquelle la portion de lentille nécessaire pour produire une clarté suffisante, exige des dimensions

considérables. Néanmoins, il est évident qu'on peut, sur le même principe, obtenir quelques perfectionnemens qui rendraient plus nettes les images des objets placés obliquement; et, encore, le foyer des rayons obliques étant bien loin de présenter un point exactement défini, le degré de précision dont il est susceptible, ne peut guère faire l'objet d'une investigation mathématique.

» J'ai donc eu recours à la voie des expériences pour déterminer la construction au moyen de laquelle on peut étendre, le plus possible, le champ de la représentation distincte des objets qui viennent se peindre dans l'appareil ; et j'ai la conviction que cette société n'en connaîtra pas sans intérêt les résultats.....

» Dans les Chambres obscures ordinaires, où les images des objets éloignés sont formées sur une surface plane à laquelle le verre lenticulaire est parallèle, si les deux surfaces de ce verre sont convexes et ont des courbures égales, comme dans la *fig.* 7, *pl.* I; si la distance de ce verre est telle que les images formées dans la direction de son axe C F soient le plus distinctes possible, les images des objets latéraux seront plus ou moins distinctes, selon qu'elles seront plus ou moins éloignées de l'axe.

» Deux causes principales produisent la confusion de ces images : en effet, et en premier lieu, toutes les parties du plan, à l'exception du point central, sont à une plus grande distance du centre du verre lenticulaire, que son foyer principal. C'est à cause de cela qu'il est en général meilleur de placer le verre lenticulaire à une distance un peu moindre que celle qui aurait donné le plus de netteté aux images centrales; parce que, dans ce cas, on donne une étendue modérée au champ de la représentation des images, au moyen d'une position plus convenablement adaptée aux objets latéraux, sans diminuer, d'une manière sensible, l'éclat et la netteté des images centrales.

Néanmoins, on n'a fait alors que diminuer le manque de netteté, mais on ne l'a point fait disparaître.

» La construction au moyen de laquelle je propose de remédier à ce défaut, est représentée dans la *fig.* 8, *pl.* I, dans laquelle on voit les parties essentielles d'une Chambre obscure périscopique dans les proportions convenables.

» La lentille est un verre ménisque dont les surfaces ont leurs courbures dans le rapport d'environ deux à un (1); elle est placée de manière que sa concavité regarde les objets, et que sa convexité soit tournée vers le plan sur lequel se forment les images. L'ouverture de la lentille est de quatre pouces anglais (0 m. 102), et son foyer d'environ vingt-deux (0 m. 557). Il y a également une ouverture circulaire de deux pouces (0 m. 051) de diamètre, placée à environ un huitième de la longueur focale de la lentille et du côté de la surface concave. Elle a pour objet de déterminer la quantité et la direction des rayons qui doivent être transmis.

» Les avantages que présente cette construction sur celle des Chambres obscures ordinaires, sont tellement évidens, qu'il suffit d'en faire la comparaison pour reconnaître la supériorité de ce nouvel appareil; mais les causes qui produisent ces avantages peuvent avoir besoin de quelque explication.

» Nous avons déjà fait observer que, dans les lentilles ordinaires, les pinceaux de rayons obliques ont un foyer dont la distance à la lentille est moindre que celle du foyer principal : mais, dans la construction que nous venons de décrire, la distance focale des pinceaux obliques est, non seulement aussi grande, mais plus grande que celle du pinceau direct.

---

(1) L'expérience paraît avoir démontré postérieurement que le rapport des courbures le plus convenable est de trois à huit. C'est à M. Cauchoix qu'est due cette observation.

» En effet, puisque la première surface est disposée de manière à produire la divergence des rayons parallèles, et, par conséquent, à allonger le foyer formé ensuite par la surface convexe ; enfin, puisque cette divergence est encore augmentée par l'obliquité de l'incidence des rayons, la distance focale résultant des actions combinées des deux surfaces, sera plus grande que dans le centre, si l'incidence des rayons sur la seconde surface n'est pas tellement oblique qu'elle augmente la convergence. C'est pour cela que l'ouverture E est placée beaucoup plus près de la lentille que le centre de courbure de sa seconde surface ; de sorte que les rayons obliques E *f*, après avoir été réfractés par la première surface, sont transmis à travers la lentille, à peu près dans la direction de son rayon le plus court, et vont ensuite converger en un point dont la distance est telle, que l'image en *f* est presque dans le même plan que celle des objets placés au centre de la lentille.

» Dans l'emploi des lunettes pour les personnes presbytes, la marche des rayons, dans une direction opposée, est tellement semblable, que la même figure peut servir à démontrer les avantages de la construction périscopique.

» En effet, si l'on veut voir distinctement toute l'étendue d'un livre ouvert, comme en AB, avec la moindre fatigue possible pour l'œil, cette forme de lentille sera la plus convenable, parce qu'elle rend parallèles les rayons reçus sur tous les points de sa surface ; et cela s'opère au moyen de l'exacte contre-partie de la disposition précédente : car, dans ce cas, l'ouverture E représente la place de l'œil, recevant parallèlement les rayons qui arrivent sur la lentille, dans toutes les directions, au lieu de les transmettre vers elle des objets éloignés.

» Il y a néanmoins cette différence entre les deux cas que, dans la Chambre obscure, il faut employer une portion plus grande de la lentille pour concourir à former une image dis-

tincte d'un objet quelconque ; de sorte que la construction la plus convenable pour les objets latéraux, ne serait pas compatible avec la netteté des images du centre; circonstance qui met des bornes à l'application du principe.

» Dans la construction ordinaire, le verre lenticulaire est tellement travaillé, qu'il ne peut produire la netteté et le brillant des images qu'au centre seulement, sans qu'on puisse rien faire pour les objets latéraux.

» En adoptant une déviation de la forme ordinaire, telle que je la propose, pour obtenir un champ de vue plus étendu, il est nécessaire de réduire un peu l'ouverture pour conserver la netteté convenable dans le centre. Dans les expériences que j'ai faites pour déterminer la meilleure forme du ménisque, dans ce but, j'ai constaté que 60 degrés donnaient le champ de vue requis. Mais, lorsqu'on n'a pas besoin d'un champ aussi grand, une lentille de moindres courbures est préférable, et le rapport des rayons doit varier selon l'étendue angulaire qu'on veut obtenir.....

RAPPORT

Fait à la Société d'encouragement, le 29 *décembre* 1819, *par* M. Hachette, *au nom d'une Commission spéciale, sur un prisme convexe de Chambre obscure, présenté par* MM. Vincent et C. Chevalier.

(Extrait du Bulletin de la Société d'encouragement, 19e année, janvier 1820, page 6.)

« Messieurs,

» MM. Chevalier vous ont présenté, dans la séance du 3 novembre dernier, un prisme qui donne, dans l'intérieur d'une Chambre obscure, l'image des objets extérieurs qu'on suppose éclairés. Vous avez chargé M. Francœur et moi de l'examiner et de vous en faire un rapport.

» La Chambre obscure portative dont on se sert pour peindre ou pour dessiner les objets d'après nature, se compose d'une table horizontale et d'un châssis dont les trois montans inclinés aboutissent à une base qui reçoit une boîte cylindrique ou prismatique verticale. » (Ici M. le Rapporteur donne une description succincte de l'ancienne Chambre obscure ; nous renvoyons le lecteur, pour cette description, à celle plus dé-

taillée que nous en avons donnée au commencement de la présente instruction.)

« MM. Chevalier se sont proposés de remplacer, par un seul prisme, la lentille et le miroir-plan de l'ancienne Chambre obscure. Nous allons d'abord décrire la forme de ce prisme. Sa base ne diffère d'un triangle isocèle que parce que l'un des côtés de l'angle droit est remplacé par un arc de cercle qui a ce côté pour corde. Cet arc est la section d'une face sphérique du prisme, adjacente à la petite face plane de la forme d'un parallélogramme. Le plan de la plus grande face, de même forme, passe par les hypothénuses des deux triangles, bases du prisme. Des cinq faces du prisme, quatre sont planes (1), et chacune a, pour l'un de ses côtés, l'arc de cercle, intersection de son plan, et de la cinquième face qui est sphérique. Cette courbure de l'une des faces du prisme de MM. Chevalier, le distingue des prismes ordinaires, et c'est par cette raison qu'ils l'appellent *prisme convexe*.

» Lorsque ce prisme est en place sur la Chambre obscure, les plans des deux bases sont verticaux ; la petite face perpendiculaire à ces plans, est horizontale ; la grande face est inclinée à 45 degrés, par rapport à l'horizon. Les dimensions de ce prisme sont arbitraires ; cependant, si l'on considère la section à égales distances des deux bases, formée d'un arc de grand cercle de la face sphérique et de deux droites inclinées, l'une horizontale et l'autre à 45 degrés, il importe que la longueur de ces droites soit la plus longue possible. Cette dimension contribue plus à l'effet du prisme que la longueur ou la distance des deux bases.

---

(1) Voyez plus loin, page 32, une description insérée au bulletin de la même société sur les modifications que nous avons fait subir à ce prisme dont une seconde face est concave, pour le rendre *ménisque*.

» Le prisme que nous avons vu en expérience, a les dimensions suivantes : la longueur est de 60 millimètres; les côtés rectilignes de l'une ou l'autre base, sont respectivement de 64 et 45 millimètres ; la longueur du foyer de la face convexe du prisme est, pour les rayons parallèles, d'environ 50 centimètres. Nous ferons d'abord remarquer qu'autrefois on obtenait difficilement une masse de verre de cette dimension, qui fût bien homogène, sans stries, sans bulles et d'une teinte uniforme. Cette partie de l'art de l'opticien s'est perfectionnée de nos jours. M. Chevalier nous a montré des morceaux de glace qu'il choisit lui-même, dans les manufactures, parmi ceux qu'on destine à la miroiterie. Il les amollit au feu d'un fourneau de coupelle, et leur fait prendre, dans un moule, une forme peu différente de celle du prisme taillé. D'une glace de miroir qui n'a que 9 à 11 millimètres d'épaisseur, on fait un prisme dont la dimension peut être dix fois plus grande.

» Après avoir décrit la forme du prisme convexe de MM. Chevalier, nous allons expliquer ses effets. Un faisceau de lumière horizontale, dirigé vers le centre de la face convexe, traverse le prisme, rencontre la face-plane inclinée à 45 degrés, s'y réfléchit, tombe sur la face plane, horizontale, et sort du prisme pour rentrer dans l'air.

» On reçoit, sur une feuille de papier, l'image de l'objet d'où le faisceau de lumière est parti. En général, un rayon de lumière qui se réfracte de l'air dans un prisme de verre, se réfracte ensuite de ce verre dans l'air; mais il y a des angles d'incidence pour lesquels cette seconde réfraction se change en réflexion. Le rayon de lumière qui passe du verre dans l'air, milieu moins dense, s'éloigne de la perpendiculaire au plan d'incidence, et lorsque la réfrangibilité est telle que l'angle de la perpendiculaire et du rayon réfracté surpasse un angle droit, ce rayon de lumière ne sort pas du verre ; il se réflé-

chit dans l'intérieur du prisme, sur la face d'incidence qui fait, dans ce cas, fonction de miroir.

» Si la distance entre la face convexe du prisme et le foyer des rayons parallèles est donnée, par exemple 50 centimètres, la distance entre le point où se fait la réflexion et l'image qui se peint au foyer sur une feuille de papier, est moindre que la première de la longueur du chemin que la lumière parcourt horizontalement dans l'intérieur du prisme.

» Nous avons comparé l'effet du prisme convexe au système d'une lentille doublement convexe et d'un miroir-plan : il y a, pour l'un et l'autre appareil, une réflexion de lumière et deux réfractions ; néanmoins, l'image des objets formés par le prisme nous a paru beaucoup plus nette, tant pour les contours que pour les effets de lumière. L'expérience a été faite avec un miroir-plan que M. Chevalier avait reconnu de bonne qualité : à côté de cet avantage, il y a un petit inconvénient que nous ne devons pas dissimuler, et qui résulte de l'immobilité de la surface réfléchissante du prisme, à l'égard de la surface convexe.... Le miroir de l'ancienne Chambre obscure varie de position par rapport à la lentille, ce qui donne le moyen de recevoir au foyer et sur la table horizontale, un plus grand nombre d'objets que par le prisme convexe qui, d'ailleurs, présente les avantages suivans :

» 1°. L'image des objets est plus vive et plus nette que dans la Chambre obscure, où l'on se sert du système de la lentille et du miroir ;

» 2°. On évite, par la réfraction sur la face du prisme, l'inconvénient de la double réflexion sur les faces parallèles d'une glace de miroir plan qui a une certaine épaisseur ;

» 3°. Un prisme est préférable, pour la durée, au miroir, dont l'étamage peut se détériorer par l'humidité, ou par d'autres causes accidentelles assez fréquentes ;

» 4°. L'artiste ou l'amateur peut travailler long-tems et

commodément sous le rideau de la Chambre obscure à prisme, parce que l'air y circule facilement.

» 5°. Le prisme convexe, sans monture, qui ne se vend que vingt-cinq francs, produit l'effet d'une lentille avec son miroir, qui coûterait le triple, à cause de la grande difficulté de faire de bons miroirs plans, même d'une petite dimension. »

CONCLUSIONS.

« La Chambre obscure portative, à prisme convexe, de l'invention de MM. Chevalier, est un appareil fort recommandable et digne d'être accueilli par toutes les personnes qui s'occupent de dessin d'après nature.

» Nous avons l'honneur, Messieurs, de vous proposer d''adresser copie du présent rapport à MM. Chevalier, et de le faire insérer dans le Bulletin de la société. »

Adopté, en séance, le 29 décembre 1819.

Signé Hachette, *rapporteur.*

DESCRIPTION

DE

LA CHAMBRE OBSCURE,

A PRISME MÉNISQUE,

DE L'INVENTION

DE MM. VINCENT ET C. CHEVALIER.

(Extrait du Bulletin de la Société d'encouragement; 23e année, novembre 1823, page 297.)

« Au mois de novembre 1819, M. Chevalier présenta à la Société d'encouragement un prisme convexe qui donne, dans une Chambre obscure, l'image des objets extérieurs, qu'on suppose éclairés, et qui, par conséquent, remplace le miroir et la lentille dont on se servait précédemment. Une commission spéciale fut chargée d'examiner cet instrument, et, le 19 décembre suivant, M. Hachette en rendit un compte très-avantageux. (Voy. la page 27.)

» Depuis l'époque du rapport de M. Hachette, l'auteur a perfectionné cet instrument, afin de le rendre plus digne encore des suffrages des artistes et des amateurs.

» Pour cet effet, il a remplacé le prisme convexe dont il se servait précédemment par un prisme ménisque, ce qui rend l'instrument entièrement nouveau, et lui donne, outre les avantages déjà reconnus au prisme convexe, celui très-précieux, dans une Chambre obscure, de produire l'image sans aberration, et également nette dans toutes ses parties.

» M. Chevalier a également apporté dans la monture de l'instrument quelques modifications qui lui ont été suggérées par l'expérience, et qui le rendent à la fois simple, portatif, et d'un service commode et facile.

» Le prisme nouveau est représenté, *fig.* 9 et 10, *pl.* II. La base ne diffère d'un triangle rectangle isocèle, qu'en ce que les deux côtés de l'angle droit sont remplacés par deux arcs de cercle qui ont ces côtés pour cordes. La grande surface plane, ayant la forme d'un parallélogramme, passe par les hypothénuses des deux triangles, bases du prisme. Des cinq faces, deux sont sphériques, l'une concave, et l'autre convexe. Ces courbures le distinguent des prismes ordinaires, et c'est pour cette raison que l'auteur l'a nommé *prisme ménisque.*

» Lorsque ce prisme est en expérience, la face convexe est tournée vers l'objet; la grande face plane, inclinée à 45 degrés, et la surface concave est tournée vers le papier.

» Les dimensions du prisme sont arbitraires ; cependant elles doivent être combinées suivant la longueur du foyer auquel on les destine.

» La *fig.* 9, *pl.* II, représente le prisme ménisque dans sa monture, et vu de face.

» *Fig.* 10, *pl.* II, coupe verticale qui fait voir le jeu et la disposition de l'appareil.

» *Fig.* 11, *pl.* II, le prisme vu de face.

» *Fig.* 12, *pl.* II, le prisme vu de côté.

» *Fig.* 13, *pl.* II, l'appareil tout disposé sur la Chambre obscure, ainsi qu'on le place lorsqu'on le met en état de fonctionner ; il est vu de face, et dessiné sur une plus petite échelle que les autres figures.

» A, prisme ; B, monture en cuivre ; C C, vis godronnée pour arrêter le prisme dans la position convenable.

Voici quels sont les effets du prisme ménisque.

» Un faisceau de lumière horizontale, dirigé vers le centre de la face convexe, traverse le prisme, rencontre la face plane, inclinée à 45 degrés, *fig.* 12, et s'y réfléchit.

» Il tombe ensuite sur la face concave horizontale, et sort du prisme pour rentrer dans l'air. On reçoit, sur une feuille de papier, l'image de l'objet d'où le faisceau de lumière est parti.

» En général, un rayon de lumière qui se réfracte de l'air dans un verre, se réfracte ensuite du verre dans l'air ; mais il y a des angles d'incidence, pour lesquels cette seconde réfraction se change en réflexion totale. Le rayon de lumière qui passe du verre dans l'air, milieu moins dense, s'éloigne de la perpendiculaire au plan d'incidence ; et, lorsque la réfrangibilité est telle que l'angle de la perpendiculaire et du rayon réfracté surpasse un angle droit, ce rayon ne sort pas du verre ; il se réfléchit dans l'intérieur du prisme sur la face d'incidence, qui, dans ce cas, fait fonction de miroir. »

EFFETS ET AVANTAGES DE LA CHAMBRE OBSCURE A PRISME MÉNISQUE.

« Cette Chambre obscure, pour laquelle l'auteur est breveté d'invention, est beaucoup plus simple que celle présentée à la Société d'encouragement en 1819 ; elle se compose seulement de trois montans légers qui, par leurs dispositions, sont in-

clinés, et retiennent un cercle de bois sur lequel est placé l'appareil. Ils soutiennent aussi une tablette à une distance convenable. On enveloppe le tout d'une étoffe noire, de manière à produire une obscurité parfaite.

» L'instrument étant disposé, le dessinateur, dont le dos est tourné vers les objets à peindre, s'assied dans la Chambre obscure, et reçoit, sur une feuille de papier placée sur la tablette, l'image des objets extérieurs, avec toute la netteté des contours et du coloris qu'on remarque dans la nature.

» L'on peut, par ce moyen, faire des dessins d'un accord parfait, puisqu'il ne s'agit que de calquer l'image des objets qui viennent se peindre sur le papier.

» Il résulte de là que les dessins faits avec la Chambre obscure, sont exactement un calque de la nature..... »

—

INSTRUCTION PRATIQUE

SUR

LA MANIÈRE DE SE SERVIR

DE

LA CHAMBRE OBSCURE

A PRISME MÉNISQUE.

L'APPAREIL n'offre que des assemblages mobiles, susceptibles de se replier pour leur laisser le moins de place possible, et permettre de l'emporter commodément dans les voyages. On procédera ainsi à son établissement dans le lieu qu'on aura choisi pour dessiner.

On place d'abord les montans dans des tenons entaillés pour les recevoir ; on les fixe au moyen des vis qui s'y adaptent ; on dispose la tablette, et on la fait tenir aux montans au moyen des crochets qui s'y trouvent ; puis, on place la boîte cylindrique de cuivre ABC, contenant le prisme, dans l'ouverture circulaire, pratiquée à la partie supérieure de l'appareil ; on attache alors les rideaux après le cercle de bois, dont le tour est creusé en gorge de poulie, et l'on dispose une feuille de

papier blanc sur la tablette. Lorsque cet arrangement est terminé, on fait glisser le tuyau de la boîte de cuivre dans l'ouverture circulaire supérieure, pour élever et abaisser alternativement le prisme, afin de pouvoir juger quel est le point où les images des objets ont la plus grande netteté.

Pour que l'effet de la Chambre obscure soit le meilleur possible, il est nécessaire,

1°. Que le prisme soit à une juste distance du papier ; cette distance varie avec l'éloignement des objets ;

2°. Le prisme doit avoir sa surface convexe parallèle à l'objet ; la grande surface plane qui fait fonction de miroir, inclinée à 45 degrés, et la surface concave parallèle au papier ;

3°. L'intérieur de l'appareil ne doit recevoir d'autre lumière que celle qui lui est transmise à travers le prisme ; et, autant qu'il est possible, on doit se placer dans un lieu obscur pour opérer sur des objets fortement éclairés par la lumière du soleil ;

4°. Enfin il faut bien essuyer le prisme avant de s'en servir : on se sert, à cet effet, d'un linge doux imbibé d'esprit-de-vin, ou d'eau-de-vie.

L'appareil étant disposé convenablement, le dessinateur s'assied, le dos tourné vers les objets dont l'image se projette dans la Chambre obscure ; il passe sa tête et ses bras sous les rideaux, en ayant bien soin de ne laisser aucune ouverture par laquelle la lumière puisse pénétrer ; alors il peut suivre, avec un crayon, les contours des images qui se peignent sur le papier blanc. Il obtient ainsi, avec autant de promptitude que de facilité, l'esquisse d'un paysage, d'un monument ou de tout autre objet, et cela dans des proportions rigoureusement exactes, tant pour la perspective que pour les dimensions respectives des objets.

S'il veut peindre immédiatement les objets ainsi calqués, il retirera sa feuille de papier de la Chambre obscure, et en

placera une autre, où les mêmesi mages viendront se reproduire ; puis, s'aidant à la fois, et de la vue directe des objets, et de leur image dans la Chambre obscure, il pourra les imiter avec la plus grande vérité, puisque, d'un côté, il aura la nature même pour modèle, et, de l'autre, la réduction parfaite des mêmes objets, dans les dimensions exactes du tableau qu'il exécutera. Il aura ainsi un moyen de s'exercer à la pratique de la perspective, puisque la Chambre l'avertira immédiatement des fautes qu'il pourrait commettre.

DU MÉGASCOPE.

Le mégascope n'est autre chose qu'un prisme du même genre que celui que nous avons décrit, et qui ne diffère de celui-ci qu'en ce que son foyer est beaucoup plus court. Il grossit beaucoup les images, lorsque les objets sont convenablement placés par rapport à son foyer. Ce prisme sert à dessiner les objets très-rapprochés, et est utile pour le portrait, qu'il permet de faire de grandeur naturelle ou plus petit.

L'objet qu'on veut dessiner, se place à la hauteur du prisme, et à une distance qui varie entre deux et huit pieds, selon la grandeur de l'image qu'on veut obtenir ; puis on cherche la distance relative du papier au prisme, en élevant ou abaissant l'un ou l'autre, jusqu'à ce que l'image de l'objet soit parfaitement nette.

C'est néanmoins ce qui n'aura lieu qu'autant que l'objet sera fortement éclairé par la lumière du soleil, et que le papier sera dans une complète obscurité. Les effets qu'on obtiendra alors surpasseront l'attente du dessinateur.

DEUXIÈME PARTIE.

INSTRUCTION

THÉORIQUE ET PRATIQUE

SUR LA CONSTRUCTION ET L'USAGE

DES

CHAMBRES CLAIRES.

(CAMERA LUCIDA.)

La Chambre claire, ainsi que nous l'avons dit, présente presque tous les avantages qu'offre la Chambre obscure; elle en a d'autres qui lui sont particuliers, et qui, pour plusieurs personnes, la rendent préférable à l'appareil dont nous venons de donner la description.

Ces avantages consistent principalement dans la petitesse de ses dimensions, qui la rendent facilement transportable, même dans les voyages à pied; puisque, à l'exception de la tablette

qui doit recevoir le papier sur lequel paraissent se projecter les images, et du support de cette tablette, tout l'appareil tient commodément dans la poche.

En outre, elle n'exige pas, comme la Chambre obscure, un établissement que les localités rendent quelquefois difficile.

Dans la Chambre claire, le papier à dessiner, le crayon et la main sont parfaitement éclairés, et le dessinateur travaille au grand jour. Lorsqu'il veut comparer son esquisse avec la nature même, et non avec les images que produit l'instrument, il n'a pas besoin de se retirer, comme dans la Chambre obscure, de dessous le rideau dont il a été obligé de s'envelopper, pour obtenir la plus grande obscurité possible dans l'intérieur de l'appareil (les mouvemens qu'il est obligé de faire, dans ce cas, pouvant déranger les positions respectives des images et des contours déjà tracés), un simple mouvement de tête lui suffit pour voir la nature sans l'intermédiaire de la Chambre claire, et la partie terminée de son esquisse ; ou, même, l'ouverture alternative des deux yeux, dont l'un regarde dans l'appareil et l'autre voit directement le papier, suffit pour faire cette comparaison ; en un mot, tous ses mouvemens ont une entière liberté.

Cet appareil lui offre, en outre, le précieux avantage de pouvoir dessiner par tous les jours possibles, quel que soit l'état nuageux du ciel et le peu d'éclat que le soleil donne aux objets. On peut s'en servir dans un appartement où la lumière qui entre par la fenêtre suffit pour éclairer les objets qu'on veut dessiner et les tableaux qu'on veut copier.

D'un autre côté, le champ de vue est plus considérable dans cet appareil que dans la Chambre obscure, et l'on peut ainsi y faire entrer un plus grand nombre d'objets.

On peut, avec la Chambre claire et du premier jet, dessiner non-seulement les contours des objets, mais indiquer les

ombres, donner les traits de force, en un mot, rendre avec sentiment l'ensemble du sujet.

Si l'on voulait peindre immédiatement son sujet, on procéderait ainsi que nous l'avons indiqué pour la Chambre obscure ; mais alors aussi, comme nous l'avons dit plus haut, on est beaucoup plus à l'aise pour comparer immédiatement son travail, soit avec la nature même, soit avec les images produites par la Chambre claire : un seul mouvement de tête peut suffire.

Nous ne reviendrons pas ici sur les principes généraux d'optique que nous avons posés dans la première partie. Il suffira, pour bien comprendre ce qui va suivre, de se rappeler ce que nous avons dit sur la manière dont chaque point d'un objet éclairé envoie une infinité de rayons lumineux dans toutes les directions en ligne droite qui peuvent aboutir à ce point, sans être interceptés par des corps opaques ; de la nécessité que quelques-uns des rayons émanés de chaque point de l'objet, viennent aboutir en un point quelconque de l'espace, et y peindre une image de ce point, s'ils y sont reçus par une surface réfléchissante qui, les renvoyant à son tour dans toutes les directions, en fait nécessairement entrer dans l'œil du spectateur qui aperçoit distinctement cette image, si les circonstances sont telles que d'autres rayons ne viennent point rendre cette image diffuse ou la faire entièrement disparaître.

Il est également nécessaire de bien se rappeler que, lorsqu'un rayon lumineux passe de l'air dans le verre, il est réfracté, c'est-à-dire infléchi et détourné de sa direction primitive, et qu'en sortant du verre pour rentrer dans l'air, il reprend, non la même direction, mais une direction parallèle à celle qu'il avait avant de pénétrer dans le verre, si les surfaces d'entrée et de sortie sont planes et parallèles ; que la forme du verre modifie cette réfraction ; qu'ainsi les sur-

faces convexes rendent les rayons plus convergens et grossissent les images des objets, et que les surfaces concaves les rendent plus divergens et diminuent les images; qu'enfin, lorsque les surfaces du verre font un certain angle entre elles, la surface de sortie, au lieu de laisser passer les rayons lumineux, devient le miroir le plus parfait qu'on puisse se procurer, et réfléchit ces rayons dans une direction qui fait avec elle un angle égal à celui d'incidence; qu'ainsi la réfraction est alors changée en réflexion totale.

Ces données une fois bien comprises, la description de la Chambre claire sera d'autant plus facile à entendre que, pour ce qui la concerne, nous allons laisser parler eux-mêmes, et Wollaston et M. Amici.

Comme l'appareil de Wollaston diffère de ceux imaginés par M. Amici, et qu'on se sert encore aujourd'hui du premier, nous avons fait suivre le mémoire de Wollaston de l'extrait d'une lettre adressée au *Journal de Nicholson*, par le docteur R. B. Bate, sur la manière de se servir de l'appareil primitif. Viendra ensuite le Mémoire de M. Amici, qui sera suivi, comme nous l'avons fait pour la Chambre obscure, d'une instruction pratique sur l'usage de la Chambre claire, perfectionnée par nous. Nous terminerons ici par la citation suivante de l'opinion émise par les rédacteurs des Annales de Chimie (MM. Gay-Lussac et Arago), après avoir publié, dans le tome 22 de ce Recueil, la traduction du Mémoire de M. Amici :

« Nous nous sommes déterminé à publier une traduction complète du Mémoire de M. Amici, dans la persuasion où nous sommes que la *Camera lucida* est l'instrument le plus commode et le plus parfait qu'on ait imaginé jusqu'ici, pour tracer avec fidélité sur le papier, les contours d'un édifice, d'un monument, etc. Nous connaissons des savans qui se servent, avec beaucoup de succès, de ces instru-

mens dans la forme que Wollaston a adoptée ; mais ils n'ont acquis cette habileté qu'au prix d'une assez longue expérience. Les Camera décrites par M. Amici sont décidément d'un usage plus facile ; il n'est personne qui, en se conformant aux précautions que ce physicien indique, ne puisse, dès son premier essai, copier avec exactitude le dessin le plus compliqué. »

—

DESCRIPTION

DE

LA CAMERA LUCIDA

DE WOLLASTON,

(Traduite du *Philosophical magazine*, t. XXVII, page 343.)

« Il y a quelque tems, je m'amusais à essayer d'esquisser quelques vues intéressantes ; mais, comme je suis peu familier avec l'art du dessin, mes idées se portaient naturellement sur les moyens de transporter facilement, sur le papier, les positions relatives, apparentes des objets placés sous mes yeux ; et j'ai l'espoir fondé que l'instrument imaginé par moi pour remplir ce but, pourra être favorablement accueilli, même par les dessinateurs qui ont acquis une grande habileté, à cause des avantages incontestables qu'il a sur la Chambre obscure ordinaire.

» On comprendra probablement beaucoup plus distinctement les principes sur lesquels est fondée sa construction, si je retrace ici les idées successives qui m'ont conduit à ce résultat.

» Si, lorsque je regarde directement, de haut en bas, une feuille de papier placée sur ma table, j'interpose entre mon œil et le papier un morceau de verre plan, incliné de manière

à faire, avec moi, un angle de 45 degrés dont le sommet serait en haut, je vois, par réflexion sur le verre, le paysage placé devant moi, et cela dans la même direction dans laquelle je vois mon papier à travers le verre. Je puis donc tracer alors une esquisse du paysage ; mais les images des objets seront renversées.

» Pour redresser ces images, il est nécessaire d'avoir deux réflexions. Dans ce but, le morceau de verre transparent doit faire, avec le rayon visuel vertical, un angle de la moitié de 45 degrés ou de 22 degrés $^1/_2$; puis, on place au-dessous de ce verre un morceau de glace étamée faisant le même angle avec lui. Au moyen de cette disposition, les rayons horizontaux qui partent de l'objet à dessiner, sont d'abord réfléchis par la glace étamée, puis par le verre transparent, auquel la première les renvoie, et dirigés vers l'œil de l'observateur. Les images des objets lui semblent alors placées sur le papier comme auparavant ; mais elles sont droites, au lieu d'être renversées ; et, de cette manière, elles sont suffisamment distinctes, pour qu'on puisse en déterminer les principales positions.

» Néanmoins, dans la même position de l'œil, on ne pourra voir distinctement, à la fois, et le crayon et les images des objets qu'il doit tracer, à cause de la différence des distances entre ces mêmes objets et l'œil, et entre celui-ci et le crayon; et les efforts qu'il faut faire pour adapter successivement l'œil à ces deux distances, deviendraient très-pénibles s'ils étaient fréquemment répétés.

» Pour remédier à cet inconvénient, on peut regarder le papier et le crayon à travers un verre convexe dont le foyer soit tel qu'il n'exige pas plus d'efforts qu'il n'est nécessaire pour voir distinctement les objets éloignés, ou, si l'on veut, qui rendent les pinceaux de rayons émanés du papier et du crayon, aussi divergens que ceux qui arrivent des objets

éloignés qu'on veut dessiner. Ces objets paraîtront alors avoir la même direction et être à la même distance que le papier. On pourra donc les dessiner facilement, et avec la plus grande précision.

» On comprendra sans doute mieux la disposition que j'indique ici en recourant à la *fig.* 14, *pl.* III, dans laquelle *a b*, désigne le verre transparent, *b c*, le miroir placé au-dessous, *b d*, une lentille, plano-convexe (de 12 pouces de foyer), *e* la position de l'œil, et *f g h*, la marche des rayons lumineux qui viennent de l'objet à l'œil.

» Dans certains cas, une construction différente peut devenir préférable. L'emploi d'un verre convexe ne pourrait convenir à des yeux qui, sans l'aide de lunettes, ne peuvent voir distinctement que les objets très-rapprochés. Pour ceux-là il faut, au contraire, placer un verre concave au-devant des rayons qui viennent des objets éloignés pour les rendre plus divergens, et faire voir ces objets plus distinctement. On voit, en *i k*, *fig.* 16, *pl.* III, la monture d'un verre de cette espèce, tournant en *h*, sur la même charnière que l'anneau *l m*, qui renferme un verre convexe, de sorte que l'un ou l'autre de ces verres peut être employé exclusivement, selon que le dessinateur est myope ou presbyte. Les personnes dont la vue est presque parfaite, peuvent à volonté employer l'un ou l'autre de ces verres.

» Mais l'instrument représenté dans cette figure diffère de celui que j'ai d'abord décrit, et par lequel j'ai voulu commencer pour que l'action des réflecteurs employés fût plus généralement comprise. Les personnes qui sont familiarisées avec les principes de l'optique, se feront facilement l'idée des avantages qu'on peut obtenir, dans ce cas, de la réflexion prismatique interne. En effet, lorsqu'un rayon lumineux pénètre dans un morceau solide de verre, et tombe sur une surface intérieure qui fasse avec lui un angle de 22 ou

23 degres, comme nous l'avons supposé plus haut, la puissance réfringente du verre est telle que celui-ci ne laisse passer au dehors aucune portion de lumière, et que la surface interne sur laquelle tombe le rayon devient, dans ce cas, le réflecteur le plus brillant qu'on puisse employer.

» C'est d'après ces considérations que je me suis décidé à faire usage d'un prisme de verre solide, dont la *fig.* 15, *pl.* III, représente la section. Les deux réflexions qu'exige la théorie que je viens de développer, sont produites par les surfaces *a b*, et *b c*, de manière que le rayon lumineux *f g*, après s'être d'abord réfléchi en *g*, et ensuite en *h*, est renvoyé à l'œil, dans la direction *h e*, faisant un angle droit avec sa direction primitive *f g*. Cette construction présente une autre circonstance très-importante, et qui a besoin d'explication.

» Lorsque, dans ma première supposition, la seconde réflexion était produite par un verre plan transparent, il est évident que les objets placés derrière ce verre (s'ils étaient suffisamment éclairés), pouvaient être vus *à travers*, en même tems que l'image réfléchie des objets éloignés; mais, lorsqu'on se sert d'un réflecteur prismatique pour produire le même effet, les rayons qui sont dirigés de bas en haut sur la surface *b a* du prisme, ne peuvent en sortir suivant la même direction, puisque le prisme réfracte la lumière, et ne peut la transmettre en ligne droite; ces rayons n'arrivent donc point à l'œil. Il faut alors que celui-ci se place de manière qu'une portion seulement de la pupille soit interceptée par l'arête du prisme, ainsi qu'on le voit en *e*, *fig.* 15, *pl.* III; alors cette portion de l'œil recevra les rayons émanés des images des objets éloignés, formées par la double réflexion prismatique interne; tandis que les rayons venant du papier et du crayon entreront directement dans la partie de cette même pupille, qui est en arrière de l'arête du prisme.

» Selon que l'arête du prisme entame plus ou moins avant

le cercle de la pupille, la vivacité relative des deux impressions qui résultent en même tems de la vision directe et des images produites par la double réflexion varie. Si l'œil s'avance trop sur le prisme, on ne voit plus que l'image des objets éloignés, le crayon et le papier disparaissent ; si, au contraire, l'œil est trop en arrière, on ne voit plus que le papier et le crayon ; les images des objets extérieurs s'évanouissent. Mais il y a une position intermédiaire de l'œil que l'usage fait bientôt acquérir, et dans laquelle on aperçoit en même tems, avec un degré de clarté égal et suffisant, les images, le papier et le crayon. Pour éviter les inconvéniens qui peuvent résulter des mouvemens involontaires de l'œil, on peut chercher et fixer sa position, et régler les quantités relatives de lumière qu'il reçoit à la fois du papier et des images réfléchies, au moyen d'un petit trou pratiqué dans une lame de laiton, qui, se mouvant autour du centre *c*, *fig.* 16, *pl.* III, peut se placer de manière à s'adapter à toute inégalité de lumière qu'on peut désirer. Le trou de cette lame de laiton se présente sur le bord du prisme, et, en poussant la lame, plus ou moins en avant ou en arrière, on trouve, par un court tâtonnement, le point le plus convenable pour la double vision, lorsque l'œil est placé tout près de cette ouverture. L'appareil est soutenu par un pied que l'on adapte après la table sur laquelle on peut le fixer à différentes hauteurs.

» L'instrument devant être placé très-près de l'œil, n'a pas besoin d'avoir de grandes dimensions, et l'on peut réduire beaucoup son volume, sans nuire à l'effet. C'est d'après ces motifs, et quelques autres, que je me suis décidé à le construire aussi petit qu'il est possible de le faire avec précision, et que je l'ai exécuté sur une échelle telle que les lentilles n'ont que trois quarts de pouce de diamètre.

» Bien que ma première intention eût été de faciliter, par cet

appareil, le dessin des objets naturels dans leur véritable perspective, et que ce soit là son principal usage, cet avantage est loin d'être le seul qu'on puisse en tirer : car la même disposition de réflecteurs peut tout aussi commodément s'employer pour copier des dessins déjà faits, que pour dessiner d'après nature, et il peut ainsi aider les commençans à acquérir l'habitude de faire des esquisses correctes.

» Lorsqu'on l'emploie à cet usage, il faut placer le dessin à copier, autant qu'il sera possible, à la même distance de l'appareil, que l'est le papier placé au-dessous. Dans ce cas, la copie a la même grandeur que l'original, et l'on n'a besoin de lentille ni du côté du dessin à copier, ni du papier sur lequel on dessine.

» En employant convenablement cet instrument, on peut l'appliquer aux mêmes usages que le pantographe ordinaire; car on peut réduire un tableau dans des proportions données, en le plaçant à une distance qui soit avec celle où se trouve le papier sur lequel on copie, dans le même rapport que la réduction que l'on veut faire ; c'est-à-dire, que plus on voudra diminuer les dimensions de la copie, plus il faudra éloigner l'original.

» Mais, dans ce cas, il faut se servir d'une lentille pour que l'œil puisse voir d'une manière également distincte à deux distances inégales ; et, afin qu'une même lentille puisse servir à tous les cas, on trouve beaucoup d'avantage à ce que l'intervalle que le prisme peut parcourir sur son pied de haut en bas, et de bas en haut, soit un peu grand, parce que cela donne plus d'étendue à l'échelle des réductions.

» Les personnes qui connaissent l'optique, comprendront facilement les principes d'après lesquels on doit déterminer la hauteur du prisme sur son pied, à une distance du papier convenable à l'objet qu'on se propose de dessiner.

» En effet, lorsqu'on veut dessiner les objets éloignés,

comme les pinceaux de rayons émanés du papier sont rendus parallèles pour l'œil, quand il les reçoit au travers d'une lentille dont le foyer principal est égal à la distance de cette même lentille au papier (parallélisme nécessaire, parce que les rayons venant des objets éloignés, sont sensiblement parallèles); de même, lorsque l'objet dont l'image est formée par la double réflexion est si voisin de l'œil que les pinceaux de rayons qu'il envoie sont sensiblement divergens, il faut que ceux qui viennent du papier aient le même degré de divergence, pour que l'image de l'original et le papier soient vus avec la même netteté. On doit donc alors rapprocher la lentille du papier à une distance moindre que son foyer principal. On a, en conséquence, marqué sur le support *à tirage* qui porte l'instrument, certaines divisions à différentes distances, et sur lesquelles les foyers conjugués répondent à plusieurs proportions, comme deux, trois, quatre, etc., à un; de sorte qu'on peut obtenir, dans tous les cas, la vision distincte, en plaçant l'original loin de l'appareil, à des distances qui soient entre elles, comme les nombres deux, trois, quatre, etc., la distance de l'œil au papier étant considérée comme l'unité.

» En plaçant la lentille convexe sur le devant de l'appareil, et en renversant les distances proportionnelles (c'est-à-dire en plaçant l'original à des distances moindres que la distance entre l'œil et le papier), l'artiste pourrait dessiner correctement de petits dessins sur une plus grande échelle, et le naturaliste, en se servant d'une lentille dont le foyer serait très-court, pourrait copier de très-petits objets, dont les images seraient alors considérablement amplifiées.

» Comme la *Camera lucida* a été imaginée pour remplacer, jusqu'à un certain point, la *Chambre obscure*, il est naturel de les comparer l'une à l'autre (1).

---

(1) Il n'est pas inutile de faire remarquer au lecteur qu'à l'épo-

» On reproche à la Chambre obscure,

» *Primo*. Qu'elle est d'un volume trop considérable pour qu'on puisse commodément la transporter avec soi ;

» La Chambre claire est d'un aussi petit volume et aussi portative qu'on puisse le désirer ;

» *Secundo*. Dans la Chambre obscure, tous les objets qui ne sont pas situés au milieu du champ de la vision, sont plus ou moins déformés ;

» Dans la Chambre claire, cet inconvénient n'existe pas ; il n'y a aucune déformation des images, de sorte que les rayons les plus éloignés du centre du champ de la vision, sont aussi droits que ceux qui passent par ce centre même ;

» *Tertio*. Le champ de la Chambre obscure ne s'étend pas au delà de trente, ou tout au plus trente-cinq degrés, lorsqu'on veut conserver aux images une netteté suffisante.

» Mais, dans la Chambre claire, on peut voir à la fois, et de la manière la plus distincte, tous les objets compris dans un angle de soixante-dix à quatre-vingts degrés. »

---

que où Wollaston écrivait son Mémoire, la chambre obscure n'avait point encore été perfectionnée, soit par lui, soit par nous, et que les défauts qu'il lui reproche ici ont en partie disparu dans sa chambre obscure périscopique, et entièrement dans notre chambre obscure à prisme ménisque. (Voyez à ce sujet la première partie de cette instruction.)

EXTRAIT du Mémoire de Wollaston, *lu devant la Société royale de Londres, le* 11 *juin* 1812, *et inséré dans les* Transactions philosophiques *de la même année.*

« Outre les exemples précédens de l'application du principe périscopique, je ne dois pas oublier de citer celle que j'ai faite à la *Camera lucida,* puisqu'elle présente une variété de forme dont je n'ai pas fait mention dans la description que j'ai originairement donnée de cet instrument (1).

» Lorsqu'on dessine au moyen de la Chambre claire, les objets éloignés sont vus par des rayons deux fois réfléchis (*d*, *fig.* 17, *pl.* III), en même tems et dans la même direction que les rayons (*e*) du papier et du crayon sont reçus par l'œil nu. Ces deux réflexions sont produites dans l'intérieur d'un prisme de verre à quatre faces, dont les deux faces postérieures sont inclinées l'une sur l'autre en faisant un angle de 135 degrés. Dans la construction primitivement décrite, les deux autres surfaces du prisme sont toutes deux planes, et elles ne font autre chose que transmettre les rayons à leur entrée et à leur sortie. Mais, puisque l'œil, placé de manière à voir le papier et le crayon qui sont à une courte distance, ne peut voir distinctement les objets plus éloignés, sans employer un verre concave, on peut l'aider sous ce rapport, en donnant un degré convenable de concavité, à l'une ou à l'autre des surfaces de transmission du prisme, ou à toutes les deux. C'est néanmoins à la surface supérieure seulement qu'on donne cette concavité; car, puisque l'œil est alors placé sur ce côté vers le centre de courbure, il en reçoit tous les avantages que peut produire le principe périscopique.

(1) *Nicholson's journal*, t. XVII, p. 1; *Philos. Magaz.*, t. XXVII, p. 343. Voyez aussi la présente instruction, page 44.

INSTRUCTION

SUR L'USAGE

DE LA CHAMBRE CLAIRE

DE WOLLASTON,

ET SUR LA MANIÈRE DE S'EN SERVIR,

(Extraite d'une lettre du docteur R. B. Bate, et traduite du *Nicholson's Journal*, octobre 1809.)

» Lorsqu'on veut copier un paysage, il faut fixer l'instrument après une table ou planche très-fixe, sur laquelle on étend une feuille de papier, et l'on place le prisme au dessus du milieu de la feuille. Le côté ouvert du prisme doit répondre en face de l'objet à copier. Le diaphragme noir est au-dessus, placé horizontalement, et on le fait tourner sur son centre *c*, *fig.* 16, *pl.* III, jusqu'à ce que l'arête du prisme vue par le trou, paraisse le partager en deux parties à peu près égales. On approche alors l'œil tout-à-fait contre cette ouverture, et en regardant perpendiculairement, de hau en bas sur le papier, on y voit une image parfaite de l'original; et cette image s'agrandit ou diminue, selon que le

prisme est placé à une distance plus ou moins grande du papier.

» L'observateur doit alors fixer le diaphragme de son côté, jusqu'à ce qu'il ne voie plus l'original que faiblement, mais néanmoins d'une manière bien distincte, et que la pointe du crayon avec laquelle il se propose d'en tracer les contours soit nettement visible.

» L'appareil demeurant stationnaire, on pourra remarquer qu'en portant l'œil un peu plus en avant du côté du prisme, et en regardant en dedans du côté opposé, l'image continuera de se projeter plus avant vers le dessinateur; on obtiendra son prolongement dans le sens opposé, en portant l'œil plus en arrière; et l'on réunira ainsi successivement sur le papier l'image réfléchie et distincte de tous les objets compris dans un angle de 45 degrés de haut en bas.

» Enfin, en portant également l'œil dans une direction perpendiculaire à la première, c'est-à-dire, à droite et à gauche, on pourra obtenir un champ horizontal d'environ 80 degrés; étendue bien suffisante dans tous les cas.

» On emploiera alors le crayon pour suivre le contour des images qui paraîtront réfléchies sur le papier, et, si leur lumière trop vive empêchait de voir bien distinctement le crayon, le dessinateur remédierait à cet inconvénient en retirant l'œil un peu plus en arrière, et *vice versâ;* dans le cas contraire, c'est-à-dire que, dans le cas où l'image paraîtrait trop faible et le crayon trop visible, il porterait son œil un peu en avant.

» Il faut, dans tous les cas, que l'arête du prisme soit, dans la ligne droite qui réunit l'œil du dessinateur, la pointe du crayon, et la partie de l'image sur laquelle se trouve cette pointe, ce qui oblige nécessairement à faire mouvoir légèrement la tête du côté opposé à la pointe du crayon; et, en général, à lui donner toutes les positions nécessaires pour

que le rayon visuel rasant l'arête du prisme, coïncide exactement avec la pointe du crayon et la partie des contours de l'image que cette pointe est employée à tracer.

» Lorsque l'on emploie l'appareil pour dessiner un objet très-rappproché ou d'une hauteur considérable, il pourra arriver qu'en suivant son image vers le bord le plus éloigné du papier, le dessinateur y trouve l'image primitive qui est alors renvoyée à l'œil par la réflexion simple de la première surface du prisme, et qu'il voie cette image renversée; il faudra alors qu'il agrandisse le champ de la vision, en faisant tourner le prisme sur son axe horizontal, et en inclinant légèrement sa face antérieure en arrière, ce qui rabaisse d'autant le côté où est le diaphragme. Cela peut se faire sans inconvénient. Car, tant que le prisme n'a de mouvement que dans ce sens, les images ne changent point de place sur le papier; ce qui présente un avantage essentiel.

» Cet instrument est particulièrement précieux pour un jeune artiste qui sait l'employer avec intelligence.

» Par exemple, il esquissera un ou deux des objets situés vers le milieu du champ qu'il veut dessiner. Il regardera ensuite ce même champ en se servant de la face supérieure du prisme comme moyen de direction vers l'objet précis de l'observation. Alors, il pourra exercer son œil et son jugement à déterminer, par son esquisse déjà tracée, les grandeurs et les distances relatives des objets qui restent à dessiner dans le champ du paysage. Il comparera ensuite la place qu'il leur aura assignée dans son dessin, avec celle que le prisme donnera lui-même à leurs images; et ces corrections attentivement observées, peuvent l'aider beaucoup à acquérir une grande justesse de coup d'œil.

» L'artiste consommé pourra aussi gagner beaucoup de tems, surtout lorsqu'il aura une grande complication d'objets à des-

siner, en employant cet appareil pour déterminer les positions relatives de tous les points de son tableau, qu'il considèrera comme importans; car on sait que c'est encore une des propriétés caractéristiques de cet instrument, de placer toutes les projections qu'on peut en obtenir dans la perspective la plus rigoureuse.

» Il n'est peut-être pas inutile d'avertir ceux qui se servent de cet appareil pour la première fois, que l'interposition d'objets très-voisins, et dont on ne se doute pas, tels que les cheveux au bord du front, et surtout les bords d'un chapeau, empêchent quelquefois les rayons émanés d'un objet d'arriver à la face antérieure du prisme, et, par conséquent, tout usage de l'instrument. On s'étonne de ne rien voir, ou de voir très-mal, et on ne s'aperçoit pas qu'il se trouve devant les yeux un écran opaque.

» Le docteur Wollaston a indiqué en abrégé les moyens d'agrandir un dessin, ou de copier de petits objets grossis par une lentille. Il faut pour cela mettre le diaphragme dans une position verticale, lui appliquer la lentille, et regarder directement l'objet. Le papier et le crayon paraissent alors réfléchis derrière l'image de l'objet, plus ou moins distinctement selon la grandeur de la surface du prisme qu'embrasse la pupille. On peut obtenir ainsi un dessin agrandi en proportion de la force amplificative de la lentille et de la surface qu'occupe, sur le papier, l'image de l'objet.

» Je crois essentiel d'ajouter qu'on peut aussi employer, dans ce cas, un microscope composé; mais qu'il est plus commode de s'en servir en laissant au diaphragme sa position horizontale, et en plaçant le microscope aussi horizontalement en face du prisme contre lequel on applique l'oculaire de ce même microscope.

» On peut disposer, de la même manière, un télescope ou une lunette ordinaire en appliquant son oculaire contre la

face antérieure du prisme : on obtient ainsi, sur son papier, l'image d'un objet distant, et on peut en tracer les contours d'une manière également nouvelle, agréable et correcte.

» L'ensemble de ces propriétés me paraît donner à la *Camera lucida* un avantage décidé sur toutes les autres inventions qui tendent au même but, et si j'ai pu contribuer à étendre l'usage de cet ingénieux appareil, je croirai avoir rendu service aux amateurs des arts autant qu'aux naturalistes qui peuvent, par son moyen, esquisser correctement, sans avoir appris à dessiner.

MÉMOIRE

DE M. LE PROFESSEUR **J.-B. AMICI**, DE MODÈNE,

SUR

LES CHAMBRES CLAIRES

DE SON INVENTION ;

TRADUIT DE L'ITALIEN,

Et extrait des *Annales de Physique*, t. XXII, p. 137.

« La *Camera lucida*, invention ingénieuse du docteur Wollaston, membre de la société royale de Londres, est une petite machine aussi utile aux personnes très-exercées dans l'art du dessin, qu'à celles qui, n'en connaissant pas les principes, désirent néanmoins, soit pour étudier ou s'amuser, prendre les contours d'un tableau, faire l'esquisse d'un paysage, ou de quelque autre objet que ce soit.

» Quoique cet instrument soit, par beaucoup de raisons, supérieur à tous ceux qui ont été, jusqu'à présent, inventés pour tracer sur le papier une figure semblable à celle que présente à l'œil du spectateur un objet donné, on remarque cependant, dans la pratique, un défaut qui rend l'instrument

moins précieux, bien qu'il puisse être atténué par l'exercice. Ce défaut consiste dans les apparitions et les disparitions alternatives de la pointe du crayon à l'aide de laquelle on dessine l'image qui semble peinte sur le papier.

» Pour voir comment cela arrive, on examinera la *fig.* 18, *pl.* III, dans laquelle ABCD représentent le prisme quadrangulaire de verre, qui constitue la Chambre claire. L'œil, situé en O, aperçoit, moyennant les deux réflexions, produites par les faces DC, CA, un objet placé en Q, et le rapporte en P, dans la direction des rayons réfléchis par la seconde surface, ainsi que cela est indiqué dans la même figure. Plaçant ensuite la pupille près de l'arête A du prisme, de manière qu'elle soit partagée en deux parties égales, on voit, en même tems, l'objet Q, projeté en P, sur un plan, et la pointe du crayon destinée à suivre les contours.

» Il résulte évidemment de cette disposition, que quand le segment de la pupille qui regarde directement le crayon est grand, celui-ci se montre distinctement, tandis que l'image qui doit être copiée est faible. Cette image, au contraire, devient brillante, et le crayon s'obscurcit, à mesure qu'une plus grande portion de la pupille correspond au prisme. Un petit mouvement de l'œil peut donc occasioner successivement la disparition de l'image ou celle du crayon, et laisser ainsi dans une incertitude et une fatigue continuelle la vue de ceux-là même qui ont le plus l'habitude de cet instrument.

» Dans l'automne de 1815, on acheta, à Paris, pour le service de cette université, une *Camera lucida*, construite par M. Dumotiez. Ce fut, après avoir vu cet instrument, et après avoir examiné son mérite et ses défauts avec LL. AA. RR. les princes Maximilien et Ferdinand d'Autriche d'Est, que j'essayai de l'améliorer.

» En pensant au moyen qu'on pourrait employer pour

détruire le défaut que j'ai signalé, j'eus l'idée d'une nouvelle construction que je fis aussitôt exécuter dans mon atelier, et qui répondit parfaitement à mes espérances; car elle avait une supériorité très-sensible sur la *Camera lucida* ordinaire.

» Elle consiste simplement en un miroir de métal ABC, *fig.* 19, *pl.* III, dont la surface polie AB est inclinée de 135 degrés à la surface plane DC, d'un verre DCFE à faces parallèles. Ici les rayons RM de l'objet que l'on veut copier, rencontrent le miroir métallique qui les renvoie sur la surface antérieure du verre plan où, réfléchis une seconde fois, ils prennent la direction PO, perpendiculaire à RM; alors l'œil, situé en O, rapporte l'objet éloigné en Q à la surface d'une feuille de papier sur laquelle il peut être dessiné avec une très-grande facilité, puisqu'on voit clairement à travers le verre à surfaces parallèles.

» Comme la totalité de la pupille correspond au verre plan, il n'y a plus ces incommodes alternatives de disparition et de réapparition du crayon. Dans ce nouvel arrangement, on voit toujours la pointe avec une grande netteté, alors même que l'œil se déplace sensiblement, et l'on peut dessiner avec beaucoup de facilité les parties les plus petites et les plus délicates de l'image.

» Dans la nouvelle comme dans l'ancienne construction, une lentille concave ou convexe est nécessaire pour voir simultanément, et d'une manière distincte, la main qui est près de l'œil, et l'image de l'objet situé à une plus grande distance.

» Si l'on fait usage de la lentille concave, on doit la placer devant le miroir métallique, afin que les rayons qui viennent de loin prennent un degré de divergence égal à celui des rayons plus voisins qui proviennent du crayon.

» Quand on se sert de la lentille convexe, il faut la pla-

cer au-dessous du cristal vers le papier, pour diminuer la divergence des rayons qui partent de celui-ci.

» Il sera, dans l'un ou l'autre cas, nécessaire, pour l'exactitude du dessin, de hausser ou d'abaisser convenablement, suivant les circonstances, le petit appareil. La règle à suivre, si l'on veut connaître cette juste distance, est de marquer, sur le papier bien assujéti, un point particulier de l'image; d'y amener la pointe du crayon, de faire ensuite mouvoir l'œil en divers sens, et de rechercher si, durant ces mouvemens, la pointe s'éloigne de l'endroit où elle semble d'abord correspondre. Si l'on n'aperçoit pas de changemens, l'appareil est bien disposé; au contraire, l'instrument sera trop haut ou trop bas, s'il existe une parallaxe, c'est-à-dire, un changement de position relative entre le crayon et le point qu'on lui compare durant les divers mouvemens de l'œil.

» On pourrait croire, d'après cette circonstance, qu'il ne serait possible de dessiner un objet donné, avec la *Camera*, que dans une certaine dimension; mais si l'on réfléchit qu'il n'est pas nécessaire, pour la vision simultanée et suffisamment distincte de l'image et du crayon, que les rayons respectifs aient un degré de divergence mathématiquement égal; qu'on est maître de se servir de lentilles de différens foyers, et que l'appareil peut être graduellement rapproché ou éloigné de toute espèce de corps, il paraîtra évident qu'il est toujours possible de former ainsi des dessins en différentes proportions avec les dimensions réelles des objets; et cela, non-seulement plus petits, mais encore, dans quelques cas, égaux, et même plus grands.

» Quand la copie doit être égale à l'objet, il n'est besoin d'aucune lentille : elle serait même nuisible; puisque l'œil devant se trouver à une égale distance de l'objet et du papier, les rayons qui émanent de ces deux corps ont déjà naturellement un degré égal de divergence.

» Pour faire un dessin plus grand que l'objet, on placerait une lentille convexe en avant du miroir réfléchissant, et l'on arrangerait convenablement la lentille concave au-dessous du verre à faces parallèles.

» Le bon effet de cet instrument dépend, en partie, d'une exacte disposition des lentilles ; mais, surtout, d'une proportion bien graduée entre la lumière du papier et celle de l'image qui se projette sur sa surface.

» Un objet trop lumineux, laisse le papier dans l'obscurité, et empêche de voir le crayon ; quand celui-ci, au contraire, est trop éclairé, l'image paraît trouble et disparaît, même quelquefois entièrement. Il faut un soin tout particulier pour bien graduer la lumière si on doit dessiner des objets renfermés dans un appartement, tels que des tableaux des statues, des machines ; si l'on doit faire des portraits, le meilleur moyen est d'exposer ces objets à la grande lumière venant d'une fenêtre près de laquelle on se place soi-même, mais en lui tournant le dos. Dans une telle position, le dessinateur peut, en se courbant plus ou moins, et avec l'aide de la main libre, laisser tomber sur le papier tout juste la quantité de lumière qu'il faut pour qu'on aperçoive simultanément, et avec netteté, l'image et le crayon.

» Quant aux objets extérieurs, tels que la façade d'un palais, un paysage, etc., on règle la lumière en approchant plus ou moins l'appareil de la fenêtre par laquelle on regarde ; toutefois, comme en raison des diverses positions que prend le soleil, l'image que l'on veut dessiner peut devenir trop vive, j'ai ajouté à ma *Camera* un verre coloré qui peut se mettre devant le miroir. Ce verre mobile étant susceptible de passer sous le verre plan, servira aussi, si l'on veut, à atténuer la lumière qui frappe le papier. Cependant, de ce côté là, un petit excès d'éclat n'est jamais nuisible, puisque le dessinateur peut toujours obscurcir le papier en appro-

chant convenablement la main gauche de l'endroit où la pointe du crayon paraîtra trop éclairée relativement à l'image qu'on dessine. Cette précaution est nécessaire, soit à cause de l'inégale clarté qu'ont les différentes parties de l'objet, suivant qu'elles sont dans l'ombre ou exposées à la lumière, soit à cause de leurs diverses nuances.

» Afin que ceux qui désireraient construire des Chambres claires semblables aux miennes puissent le faire, je mets sous leurs yeux la *fig.* 20, *pl.* III, qui les représente de grandeur naturelle ; et, comme la seule inspection suffit pour montrer toutes les parties dont elles se composent, je donnerai seulement quelques avis sur les meilleurs effets que ces instrumens puissent produire.

» Premièrement, je ferai remarquer que les artistes ne parviennent qu'avec la plus grande difficulté à rendre les deux faces du miroir de verre parallèles. Or, il suffit qu'il y ait, entre ces faces, la plus légère inclinaison, pour que les réflexions produites à la première et à la seconde ne coïncident pas ; ce qui enlève à l'image de l'objet observé toute sa netteté. J'ai paré à cet inconvénient de la manière la plus commode et la moins coûteuse, en me servant de fragmens de glaces françaises : elles sont en effet assez limpides et assez planes pour l'objet auquel on les destine.

» Dans ces fragmens de glaces, on peut, à cause de leur épaisseur qui est d'environ trois lignes, détruire entièrement la seconde réflexion, en rendant opaque, dans une étendue convenable, la face sur laquelle cette réflexion a lieu.

» Supposons, en effet, que A B, *fig.* 21, *pl.* III, représente le faisceau de lumière partant de l'objet éloigné qui, après avoir rencontré le miroir métallique en B, vient frapper le verre blanc au point C. Là une portion du faisceau se réfléchit suivant C G, tandis qu'une autre partie, réfractée en C D, éprouve à son tour une réflexion sur la seconde face,

et sort dans la direction F H, qui ne formerait aucun angle avec C G, dans la supposition d'un exact parallélisme entre les deux surfaces du verre Alors aussi les images de l'objet éloigné, produites par les deux réflexions, coïncideraient parfaitement; mais si l'on ne veut pas admettre la supposition d'un exact parallélisme entre les deux faces du cristal, il n'en demeurera pas moins évident que le faisceau F H, se trouvant assez distant de C G, à cause de l'épaissseur du verre, on sera le maître de se débarrasser entièrement des fâcheux effets qu'il pourrait produire, en dépolissant la portion D M qui ne sert à rien.

» Cette opération se fait avec précision quand l'instrument est déjà achevé; regardant alors le verre à quelque distance, on y voit deux images du miroir métallique, l'une plus lumineuse, provenant de la surface antérieure, l'autre moins intense, produite par la seconde surface. C'est cette dernière qu'il faut détruire : or, on y parvient en dépolissant la partie de la surface sur laquelle s'opère la réflexion. Le travail s'exécute peu à peu, et en répétant, de tems à autre, l'observation dont nous venons de parler, afin que la partie opaque ne s'étende pas plus loin qu'il n'est nécessaire.

» J'ai dit que l'observateur ne voit qu'un seul point dans le cas du paraléllisme des faces, quoique les rayons qui entrent dans son œil aient été réfléchi les uns sur la première, et les autres sur la seconde surface du verre plan; mais ceci ne doit s'entendre que du cas où l'objet est assez éloigné, pour qu'on puisse regarder tous les rayons incidens comme parallèles. En effet, un faisceau cylindrique de lumière, provenant d'un point éloigné, après avoir éprouvé diverses inflexions à sa rencontre avec le miroir du verre, se résout en deux faisceaux cylindriques parallèles, qui ne peuvent évidemment donner sur la rétine qu'une seule image de ce point.

Mais, quand l'objet est assez près pour que les rayons qui en émanent doivent être considérés comme divergens, la chose est toute différente ; les cylindres lumineux deviennent alors des cônes à axes parallèles : or, si l'œil est disposé de manière à voir distinctement l'objet rapproché, chacun de ces cônes fournira une image particulière du point rayonnant, et ces images ne seront pas superposées ; le lieu de réunion des faisceaux divergens, ne pouvant être celui des faisceaux parallèles. De là résulte la nécessité d'exclure, par les moyens que j'ai indiqués, la réflexion de la seconde face, quand même elle serait parfaitement parallèle à la première.

» Le verre plan doit avoir toute la longueur C D, comme dans la *fig.* 19, par deux raisons : d'abord parce que le miroir métallique étant un prisme isocèle rectangulaire, le plan C B s'adapte parfaitement sur le plan C D, d'où résulte l'angle A B D, de 135 degrés, et que les deux morceaux ainsi réunis, peuvent être bien assemblés dans la monture de cuivre ; secondement, à cause que si le verre était tronqué dans la partie où il touche au miroir de métal, les rayons qui font voir le crayon n'arriveraient pas à l'œil, quand on regarderait très-obliquement dans le miroir pour découvrir les objets les plus élevés.

» Si l'on applique la pupille à l'instrument pour observer les objets qui, dans le champ de la vision, se trouvent dans les parties les plus élevées, on aperçoit, en même tems, l'image renversée de ces objets, produite par la seule réflexion du miroir métallique. Cette image se confond avec l'image directe, l'affaiblit et empêche de la dessiner. On évite cet inconvénient à l'aide d'une petite plaque A B, de cuivre noirci (*voyez la fig.* 20, *pl.* III), qui passe sur le miroir métallique, de manière à arrêter les rayons supérieurs qu'une seule réflexion ramènerait vers l'œil. Toutefois, il ne faut pas que cette languette soit trop avancée, puisqu'elle ré-

trécirait le champ de la vision. Il est facile de déterminer, par expérience, l'extension qu'elle doit avoir. On lui donne d'abord de trop grandes dimensions, et, ensuite, avec la lime, on la ramène dans ses vraies limites.

» On pratique dans la pièce du miroir, une ouverture quadrangulaire, où l'œil doit être appliqué : le petit côté est seulement plus large que la pupille : le grand a toute l'étendue nécessaire pour voir, de bas en haut, autant d'objets que possible; c'est-à-dire, qu'il commence là où la pièce touche la surface supérieure du verre, et qu'il s'étend jusqu'au point d'où, à cause de l'obliquité, on ne peut plus voir l'image du miroir métallique, dans le verre plan.

» Je ne dois point taire ici que le célèbre docteur Wollaston avait déjà conçu le projet de combiner un verre plan avec un miroir étamé, sous l'inclinaison de 135 degrés, et que cela même fut le principe qui le conduisit, plus tard, à la découverte du prisme, à laquelle il donna la préférence. Cette idée est en effet consignée dans son Mémoire (1); mais je l'ignorais entièrement quand je fis mes premières tentatives.

» Au reste, elle a été abandonnée dès sa naissance, et peut-être que les artistes ne l'ont pas suivie, à cause de la difficulté apparente d'exclure, dans ce système, toutes les images séparées qui troublent la vision. Le verre étamé donne, en effet, deux images de l'objet qui sont converties en quatre par la seconde réflexion sur les faces du verre plan. Ainsi, je puis me flatter d'avoir fait une chose utile en exécutant et en décrivant la *Camera lucida* perfectionnée.

» Je pense que, si l'ingénieuse idée qui s'était présentée en premier lieu au docteur Wollaston, avait été mise en pratique avec les précautions que j'ai indiquées, il n'aurait pas hésité lui-même à lui donner la préférence. La réflexion

---

(1) Voyez plus haut, page 46, dans le Mémoire de Wollaston.

intérieure de son prisme quadrangulaire est, à la vérité, beaucoup plus vive que celle qui a lieu à la surface antérieure du verre plan ; mais, dans ce premier cas, on ne reçoit qu'un faisceau de rayons correspondant au petit segment de la pupille qui se trouve en face du prisme ; tandis que, dans l'autre construction, la pupille agit en raison de toute son étendue. Cette circonstance, jointe à la grande obliquité sous laquelle s'opère la réflexion dans le verre plan, fait que les objets ne manquent pas d'un éclat suffisant, quand on les observe à l'aide de cette nouvelle espèce de *Camera* : il arrive même souvent qu'en copiant des paysages, la lumière de l'image est trop intense, et qu'il faut l'affaiblir par l'interposition d'un verre coloré.

» J'avais déjà écrit la description de cette première Chambre claire, lorsque de nouvelles recherches m'ont montré que d'autres combinaisons de verres, de prismes et de miroirs, offrent divers avantages sous le double rapport d'une plus grande étendue du champ de la vision, et grande facilité dans les applications. Je vais donner quelques détails sur celles de ces machines que j'ai exécutées.

» Je ferai remarquer d'abord, qu'au lieu de combiner, comme précédemment, le verre plan avec le miroir métallique, sous l'angle de 135 degrés, il est mieux de les placer sous une inclinaison de 45 degrés seulement, en tournant le verre du côté de l'objet ; alors les rayons qui en émanent traversent le verre avant d'atteindre le miroir métallique ; mais, dans le passage, ils n'éprouvent que très-peu d'affaiblissement.

» Dans ce mode de construction, le champ de vision, de haut en bas, est considérablement agrandi, comme il est facile de s'en convaincre sans autres détails.

» La *fig.* 22, *pl.* III, représente la coupe de cette seconde espèce de *Camera lucida*. On y voit que le rayon R M, partant de l'objet R, après avoir traversé le verre A B D C,

rencontre en M la surface polie du miroir métallique F G E D, qui fait, avec B D, l'angle invariable B F G de 45 degrés. Là, ce rayon se réfléchit suivant M N ; ensuite il éprouve, en N, sur le miroir de verre, une seconde réflexion qui lui donne une direction N O, perpendiculaire à R M. L'œil situé en O voit donc le point R, projeté en X, et, à travers le verre, la main placée en dessous, qui doit opérer.

» Dans la *fig.* 22, on a donné au verre plan une longueur B D, très-supérieure à la hauteur F G du miroir métallique. Cette longueur n'est pas dépourvue d'utilité en ce qu'elle permet d'observer, dans le verre, sous des directions fort obliques, et de recevoir une plus grande quantité de lumière.

» Le verre plan transmet plus ou moins de rayons suivant les inclinaisons ; mais ceci, loin d'être un inconvénient, est plutôt un avantage, puisqu'à l'aide du simple mouvement de rotation de l'appareil, et, sans aucun verre coloré, on peut donner à l'image l'éclat qui convient. La lumière, diminuant aussi graduellement vers les parties élevées des objets observés, le dessin d'un paysage ou d'un bâtiment en devient plus facile à faire : car, sans cela, il pourrait arriver, au moment de tracer une partie du contour, que le crayon disparût à raison de la trop grande clarté du ciel sur lequel il se projetterait.

« Dans la construction dont nous nous occupons, comme dans l'autre, le verre plan produit deux réflexions ; mais la seconde ne peut pas se détruire par l'obscurcissement de la face A C, puisqu'on arrêterait ainsi les rayons qui doivent arriver à l'œil par transmission. Toutefois, on empêchera l'image formée sur cette face, d'entrer dans la pupille, en donnant au verre une épaisseur convenable.

» Pour rendre les deux faces du verre parfaitement parallèles, auquel cas, comme je l'ai dit, les objets éloignés ne

paraissent pas doubles, j'ai construit un prisme triangulaire de verre; je l'ai scié par le milieu, et j'ai réuni ensuite les deux parties, en combinant les faces correspondantes de manière à former un parallélipipède; donnant alors, aux prismes, un léger mouvement de rotation. j'ai trouvé aisément la position dans laquelle les faces opposées ne sont point inclinées l'une relativement à l'autre.

» Il est convenable de faire observer que la face postérieure de ce parallélipipède ne réfléchit pas d'images, ou, du moins, le fait si faiblement, à cause de la forme prismatique des deux segmens dont il se compose, qu'il ne peut en résulter aucune confusion dans l'image produite par la face la plus voisine de l'œil.

» Le verre-plan, dont nous avons tant parlé, peut être remplacé par un petit miroir métallique, incliné au grand sous l'angle de 45 degrés; ce qui forme une troisième espèce de *Camera lucida*. Le second miroir, de figure elliptique, doit être plus petit que la pupille, et supporté par un fil d'acier qui l'isole; moyennant cette construction, les rayons, partant de l'objet qu'on veut représenter, arrivent librement au grand miroir d'où ils sont réfléchis sur le petit, en face duquel l'œil est placé de manière à voir l'image en même tems que le papier destiné à recevoir le dessin.

» On peut reprocher, avec quelque raison, à cette disposition, les défauts que nous avons remarqués dans celles où entre un prisme; mais, toutefois, ils sont un peu diminués: car on voit le crayon à l'aide d'un anneau extérieur de la pupille; et, un mouvement de l'œil, dès qu'il ne surpassera pas la largeur de cet anneau, laissera la même portion de pupille libre pour observer directement le crayon.

Par la combinaison d'un prisme de verre et d'un miroir de métal, j'obtiens une quatrième espèce de *Camera lucida*. Voici sur quels principes elle est construite A B C, *fig.* 23, *pl.* III, représente un prisme isocèle de verre, rectangle en B; la

face B C est parallèle au miroir métallique M N, et en est un peu éloignée ; une fente de moindre largeur que le diamètre ordinaire de la pupille, règne au milieu de ce miroir, suivant la direction longitudinale M N ; alors les rayons de l'objet éloigné Q, entrent en quelque point de la face A B, se réfléchissant sur A C, sortent par B C, et vont rencontrer la surface polie du miroir, qui les renvoie de bas en haut. L'œil situé vers P, voit l'objet éloigné projeté en X sur le papier, pendant qu'à travers la fente du miroir il aperçoit en même tems la main qui doit dessiner.

» On remarquera ici que les défauts reprochés à la construction du docteur Wollaston, sont un peu diminués. Supposons, en effet, que R S, *fig.* 24, *pl.* III, représente la pupille placée sur la fente X Y du miroir métallique ; il est clair que l'œil pourra faire de petits mouvemens vers la droite ou vers la gauche, sans que cela amène de changemens sensibles, ni dans la clarté de l'objet, ni dans celle du papier. Quant aux mouvemens dans le sens X Y, ils n'occasionent absolument aucune variation. Au reste, cette construction remédierait à peine aux défauts des *Camera* ordinaires, qu'il faudrait encore l'adopter, tant à cause du grand champ qu'elle permet de découvrir, qu'à raison de l'usage qu'on peut en faire, comme micromètre, en l'appliquant aux microscopes et aux télescopes, ainsi que je me propose de le faire voir dans une autre occasion.

» J'ai adopté un prisme triangulaire de verre au lieu d'un miroir métallique, pour rendre le champ de la vision plus étendu ; et l'on en concevra facilement la raison, en remarquant qu'un miroir de métal ne pourrait produire l'effet du prisme, que s'il était placé en A C. Or, ce miroir cesserait de réfléchir les rayons dès qu'ils seraient parallèles à sa surface, tandis que la base du prisme, à raison de la réfraction opérée en A B, peut réfléchir non-seulement les rayons qui, originairement, lui étaient parallèles, mais encore ceux dont

la direction primitive formerait, avec A C, et par-dessus, un certain angle.

» Puisqu'un prisme triangulaire et isocèle de verre peut faire l'office d'un miroir plan métallique, il vaut mieux adopter le prisme, soit à cause de la plus grande proportion de lumière qu'il réfléchit, soit à raison de son inaltérabilité.

» J'ai donc pensé à le combiner avec un verre à faces parallèles; et il en est résulté un cinquième petit appareil, qui est même préférable à celui que j'ai décrit en premier lieu, et dans lequel un miroir de métal était combiné avec un simple verre plan à faces parallèles.

» La *fig.* 25, *pl.* III représente la coupe de cette *Camera*. A B C est le prisme de verre isocèle; la base A B fait un angle de 45 degrés avec le verre plan M N. Dès-lors le rayon incident P pénètre, dans le prisme, par la face A C, se réfléchit sur A B, sort par la face C B, et arrive à l'œil O, après s'être réfléchi à la rencontre de M N.

» Il est convenable, dans la combinaison actuelle, que ce prisme ne soit pas rectangle en C; car, alors, l'œil s'avançant jusqu'en R, verrait une seconde image directe des mêmes objets, produite par la réflexion intérieure des faces du prisme. Pour éviter cet inconvénient, il faut faire l'angle C un peu moindre qu'un angle droit; couvrant alors la partie supérieure C N avec une lame de cuivre percée de la seule fente par laquelle on doit regarder, on intercepte les rayons étrangers qui, après avoir rencontré la surface intérieure du prisme, se réfléchiraient vers l'œil.

» Dans un de mes voyages, je portai, avec moi, un instrument de cette dernière espèce, et j'eus l'occasion, à Florence, à Rome et à Naples, de le comparer avec des *Camera lucida*, construites en Angleterre et en France, sur le principe du docteur Wollaston. Il en est résulté que toutes les personnes qui ont fait l'expérience, soit qu'elles fussent très-

habiles, ou peu exercées dans l'art du dessin, traçaient des contours avec une grande facilité et beaucoup d'exactitude, à l'aide de ma machine, et qu'elles réussissaient à peine, en se servant de celle qui renferme le prisme quadrangulaire.

» M. Lafore présenta à l'Académie des Sciences un pantographe avec lequel il dessinait des statues, et qui lui paraissait préférable à la *Camera lucida* du docteur Wollaston. M. Arago lui fit remarquer que ce dernier appareil est surtout précieux, par la petitesse de ses dimensions, et que, s'il n'est pas plus fréquemment employé, c'est qu'il exige quelque habitude.

» Je suis entièrement de l'avis de M. Arago ; mais on doit convenir qu'on ne peut exiger les études qui seraient nécessaires de la plupart des personnes qui ont besoin d'employer la *Camera lucida* pour dessiner. Je puis donc me flatter, qu'ayant fait disparaître le principal obstacle qu'on rencontrait dans l'emploi de ce petit appareil, il sera désormais généralement adopté ; aussi c'est pour moi un grand sujet de satisfaction, que de voir la fabrication des *Camera lucida* de la forme décrite en dernier lieu, établie dans diverses villes d'Italie....

» A mon avis, la *Camera lucida* est supérieure à toute espèce de pantographe, non-seulement à cause du peu d'espace qu'elle occupe, mais encore parce qu'en employant le pantographe, le crayon ne trace les lignes ni avec la précision, ni avec la délicatesse dont la main seule est susceptible, et que d'ailleurs on n'obtient ainsi que les contours sans aucune apparence de teinte. Avec la *Camera lucida*, l'observateur voit le coloris et les ombres de manière à pouvoir former une copie qui soit en tout semblable à l'original.

» Je ne prétends point cependant qu'on puisse ombrer le dessin, sans ôter l'œil de la machine ; mais l'artiste aura la faculté de tracer, çà et là, les teintes qui lui paraîtront convenables. Ensuite la comparaison de la copie avec l'image se fera d'autant mieux, qu'on pourra les mettre presque en con-

tact ; et les moindres dissemblances, dans les ombres ou dans les teintes, se remarqueront aisément. Cette propriété de la *Camera* est très-avantageuse au paysagiste, au peintre de portraits, au dessinateur d'histoire naturelle, et en général à tous ceux qui se proposent de représenter exactement la nature, quelque habileté qu'ils aient d'ailleurs dans l'art considéré en lui-même. La *Camera lucida* peut être encore d'un grand secours au lithographe pour dessiner promptement, sur la pierre même, la copie exacte d'un original quelconque qu'on veut publier à peu de frais ; l'avantage sera même plus grand dans ce cas, si, au lieu des *Camera lucida* à deux réflexions, qui redressent les images des objets, on se sert d'une réflexion unique, produite à la surface d'un verre à faces parallèles, ou sur un petit miroir métallique d'un diamètre inférieur à celui de la pupille, ou enfin sur un miroir également métallique, mais offrant une fente dans son milieu. Alors le dessin sur la pierre sera naturellement dans cette position inverse qu'il est nécessaire de lui donner, quand on veut que les épreuves soient de formes et de positions semblables à l'original.

» Mais, pour faciliter ce dessin, il faut distinguer deux cas, suivant que les originaux sont de nature à être renversés ou non. Quand ils appartiennent à la première classe, la pierre destinée à recevoir le dessin peut être horizontale ou oblique ; dans l'autre cas, il convient de la placer verticalement. Supposons qu'un tableau retourné soit suspendu au mur d'une chambre, et que la pierre soit horizontale, si l'on incline le miroir de métal ou de verre, de manière qu'il fasse un angle de 45 degrés, tant avec le plan horizontal qu'avec le plan vertical, l'image du tableau se projettera sur la pierre, dans la position directe, considérée de bas en haut, mais dans une position renversée, et c'est celle qui convient au graveur, eu égard aux parties latérales.

» Si le tableau ne pouvait pas être renversé, la disposi-

tion précédente ne serait pas favorable. Alors, en plaçant la pierre verticalement, et dans une position perpendiculaire au tableau qu'on suppose déjà vertical, on obtiendrait l'effet désiré, puisque le miroir aurait la même inclinaison, relativement aux deux plans du tableau et de la pierre. Dans cette position du miroir, la réflexion ne changerait rien à l'image dans la direction verticale, et la retournerait seulement dans le sens de la largeur.

» Il n'est pas absolument nécessaire que la pierre soit horizontale, ou qu'elle fasse un angle droit avec le plan dans lequel se trouve l'objet qu'on veut copier ; mais elle peut faire encore un angle aigu, et même, quand on a recours à la réflexion d'un verre, cette disposition est préférable, puisque l'angle de réflexion étant très-petit, le verre renvoie une plus grande quantité de lumière. Il convient cependant d'avertir que, pour ne point déformer les dessins, l'obliquité du cristal doit être réglée de manière que le rayon qui, partant de l'objet, et allant au miroir, est perpendiculaire au plan du tableau, soit projeté perpendiculairement au plan de la pierre. »

APPENDICE.

Nous croyons devoir ajouter ici la description d'une autre espèce de Chambre claire très-facile à construire. Elle est représentée *fig.* 26, *pl.* III, et est formée d'un petit miroir métallique A B, incliné à 45 degrés sur une glace transparente, à surfaces parallèles A C.

Les rayons émanés d'un objet R, arrivant au miroir B A, sont réfléchis en T, suivant la direction T D, et, d'après le principe plusieurs fois énoncé dans cette notice, sont réfléchis de nouveau par la première surface de la glace transparente qui les renvoie en O à l'œil de l'observateur. La transparence de la glace A C permet à celui-ci de distinguer à la fois cette image et la pointe du crayon placée en S.

Les dispositions des diverses Chambres claires décrites, soit dans le mémoire de Wollaston, soit dans celui de M. Amici, indiquent suffisamment qu'on peut varier singulièrement la constructions de ces ingénieux appareils. Mais, comme il faut surtout éviter une trop grande multiplicité de réflexions ou de réfractions qui affaiblissent toujours la lumière et diminuent la netteté des images, nous croyons que la Chambre claire qui réunira le plus d'avantages pratiques, sera celle qui offrira le plus de simplicité dans sa construction, en même tems que les dispositions nécessaires pour opérer avec sûreté et commodité. C'est à ce titre que nous recommandons particulièrement à la confiance de nos lecteurs, l'appareil représenté *fig.* 27, *pl.* IV, et dont ils trouveront la description détaillée dans l'*Instruction pratique* qui termine cette notice.

INSTRUCTION PRATIQUE

SUR L'USAGE

DE

LA CHAMBRE CLAIRE.

(*CAMERA LUCIDA*).

Construite originairement d'après celle de M. le Professeur AMICI, *et perfectionnée par* VINCENT et C. CHEVALIER.

La Chambre claire de M. le professeur Amici, de Modène, perfectionnée par Vincent et C. Chevalier, est représentée *fig.* 27, *pl.* IV. A la pièce principale, qui renferme le prisme A et la glace B, disposés comme l'indique M. Amici, sont adaptées diverses espèces de verre; les uns plans et colorés de teintes différentes, les autres lenticulaires (concaves ou convexes); une charnière T sert à placer le prisme dans une position parallèle au papier.

Le support de l'appareil se compose de trois tubes, H, I, K,

glissant les uns dans les autres, et permettant ainsi d'arrêter l'instrument à la distance convenable du papier. Ces tubes sont maintenus fixes dans la position qu'on leur a donnée, au moyen des collets et des vis L et M, tandis que la charnière O donne la facilité d'en faire varier l'inclinaison et que la branche X Y et sa vis rendent cette inclinaison invariable après qu'elle a été déterminée.

Enfin la pièce P et la vis Q servent à fixer l'instrument à une table ordinairement légère et portative.

Les principaux avantages qu'on peut retirer de cette disposition de l'appareil sont les suivans :

1°. L'image des objets et le crayon se voient en même tems, de la manière la plus distincte ;

2°. L'instrument peut à volonté ne plus présenter de parallaxe, c'est-à-dire que, lorsqu'on a posé la pointe du crayon sur un point quelconque de l'image, cette pointe paraît toujours au même point, quelles que soient les positions diverses qu'on donne à l'œil ;

3°. L'instrument et la table qui le supporte ont une grande fixité ;

4°. L'appareil est d'un usage d'autant plus facile, qu'on peut l'employer avec tous les genres de lumière, et dans telle position que se trouve le dessinateur, soit dans l'intérieur d'un appartement, soit en pleine campagne ;

5°. Enfin l'appareil est d'un transport aussi facile que commode, puisque, comme nous l'avons dit, à l'exception de la tablette et du support de celle-ci, tout peut tenir dans la poche.

Le meilleur effet de la Chambre claire dépend principalement des conditions que nous allons indiquer :

1°. De la position exacte de la machine au-dessus de la table ;

2°. De l'emploi raisonné des lentilles et surtout des verres colorés ;

3°. De l'éclairage bien proportionné du papier et de l'objet qu'on veut dessiner.

Les règles suivantes pourront servir de guide aux personnes qui n'ont point l'habitude de se servir de cet instrument :

1°. Le pied de l'appareil doit être fixé sur le côté gauche d'une table solide, ou sur celui qui est le plus rapproché du dessinateur ; et le support H, I, K incliné de manière que l'appareil lui-même se trouve au milieu du papier placé sur la table.

On fait alors tourner le prisme de verre A, pour le diriger vers l'objet que l'on veut dessiner, et que nous supposerons en V ; on lui continue ce mouvement de rotation sur son axe, jusqu'à ce que l'œil, appliqué sur la petite ouverture du diaphragme F, voie, de haut en bas sur le verre B, l'image droite de cet objet qui semble projetée sur le papier en R, où cette image doit offrir la plus grande netteté, et le champ de vue les plus grandes dimensions possibles.

Cela fait, si l'objet V se trouve à peu près à la même distance de la Chambre claire que celle-ci du papier, l'image a, dans ce cas, des dimensions à peu près égales à celles de l'original. Les lentilles doivent alors être placées obliquement de côté et hors d'action, parce qu'elles deviennent inutiles.

Mais si l'appareil se trouve à une distance plus considérable de l'objet que du papier, dans cette hypothèse, la

copie est proportionnellement plus petite que l'original. Il faut alors se servir de la lentille blanche et convexe D et la disposer au-dessous de l'appareil, parallèlement au papier R, comme l'indique la *fig.* 27, *pl.* IV ; les autres doivent, dans ce cas, rester de côté et hors d'action.

Si, au contraire, l'appareil est plus voisin de l'objet que du papier, alors l'image sera plus grande que l'original.

2°. On emploie les procédés suivans pour déterminer exactement la distance à laquelle l'appareil doit se trouver du papier.

On porte la pointe du crayon sur quelque point bien distinct de l'image de l'objet qui paraît se peindre sur le papier, et l'on fait mouvoir l'œil dans toutes les directions au-dessus de l'ouverture du diaphragme. Si, pendant ces divers mouvemens, la pointe du crayon répond toujours au même point de l'image, l'appareil est bien disposé. Au contraire, si le crayon paraît changer de position, il faut obtenir sa fixité, en allongeant ou en raccourcissant le support H, I, K.

3°. L'objet peut être trop éclairé ou trop obscur, comparativement à l'éclairage du papier sur lequel on veut dessiner ; dans le premier cas, on ne voit plus la main ni le crayon, ou on les aperçoit très-peu ; dans la seconde hypothèse, c'est l'image de l'objet qui disparaît ou qui se montre trop faiblement.

Ce n'est donc que dans le cas d'une lumière égale que l'on peut employer l'appareil avec avantage et facilité.

La meilleure méthode pour régler la lumière, est la suivante :

Si l'objet est tellement éclatant qu'il ne laisse pas voir le crayon (ce qui arrive fréquemment quand on copie des paysages vus d'une fenêtre), on doit rapprocher la table de cette fenêtre, jusqu'à ce que le papier reçoive assez de lu-

mière pour que l'on aperçoive distinctement le crayon, sans néanmoins que cela affaiblisse trop l'image. Si cette précaution ne suffit pas, il faut alors élever l'un des verres colorés, et le placer verticalement devant le prisme, pour diminuer l'éclat des objets.

Il peut néanmoins arriver que, malgré ces précautions, on ne parvienne pas à voir, également bien dans tous les points, l'image et le crayon, parce que les diverses parties d'un même objet peuvent être les unes plus, les autres moins éclairées, ou offrir une couleur différente. Dans ce cas il est nécessaire, avant tout, de placer la table dans une position telle, que la clarté du papier égale celle des parties les plus brillantes de l'objet. Quand ces parties sont dessinées, et, sans rien changer à l'appareil, le dessinateur peut, à l'aide de la main gauche, en projeter, degré par degré, l'ombre sur les parties du papier qui répondent aux parties les plus obscures de l'objet, et régler ainsi, à volonté, la lumière, de manière que, dans tous les points, on aperçoive également bien, le crayon et l'image.

Ce moyen de projeter de l'ombre sur le papier, avec la main gauche, devient encore nécessaire lorsqu'on veut copier des objets qui existent dans une chambre. On doit d'abord les exposer à la plus grande lumière directe que puisse donner la fenêtre; puis on se place, avec la machine, de manière à pouvoir, comme nous l'avons dit, ôter ou donner de la lumière au papier, selon les circonstances.

On peut éviter l'emploi de ce procédé pour donner de l'ombre au papier, en se servant d'un papier noir, et en dessinant dessus avec du crayon blanc. On peut encore placer, sur le papier noir, du papier végétal à travers lequel on verrait le premier, et se servir, pour dessiner, d'un crayon de mine de plomb. De cette manière, l'image de l'objet

est parfaitement éclairée, et les commençans réussissent plus facilement à en suivre les contours.

Différens verres colorés, adaptés à nos Chambres claires perfectionnées, permettent de modifier à volonté la lumière venant de l'objet ou du papier, et de voir, avec la même netteté, l'image et la pointe du crayon qui doit en tracer les contours. Ainsi, lorsque l'appareil est disposé de manière à faire voir, sur le papier, l'image de l'objet, si cette image est trop brillante, et fait presque entièrement disparaître le crayon, il est nécessaire de placer, devant le prisme A, un verre plus ou moins coloré, qui atténue la lumière trop vive de l'objet, et laisse voir distinctement le crayon.

Si, au contraire, le papier se trouve trop éclairé, c'est-à-dire s'il est plus éclairé que l'objet, ou même également éclairé : car il y a toujours perte de lumière dans le passage des rayons à travers le prisme ; dans ce cas, on doit placer un verre coloré E, du côté du papier, et ôter le verre coloré C placé devant le prisme, afin de faire voir distinctement, et en même tems, l'image et le crayon.

Il est souvent nécessaire, pour un même dessin, d'employer alternativement les verres colorés soit du côté de l'objet, soit du côté du papier, parce que tous les points d'un même objet n'étant pas également éclairés, cette manœuvre devient indispensable pour mettre constamment, dans le même rapport, l'éclairage de l'objet et celui du papier.

Le dessinateur qui, une seule fois, se sera rendu compte par expérience de l'effet des verres colorés, sera, dans toutes les circonstances possibles, en état de disposer ces verres de manière à en tirer tous les avantages qu'on peut en obtenir, et dessinera, avec autant de facilité, sur le papier blanc que sur le papier coloré dont nous avons parlé plus haut.

Nous ferons encore remarquer que la lentille convexe D doit presque toujours être placée parallèlement au papier,

parce qu'elle a la propriété de détruire la parallaxe qui produit un changement de position réciproque entre la pointe du crayon et l'image, quand l'objet se trouve plus éloigné de la machine que l'appareil ne l'est du papier.

Un tems obscur, et par conséquent les approches de la nuit, ne sont point favorables pour dessiner les objets placés dans une chambre peu éclairée.

Le contraste modéré des couleurs facilite le tracé des contours ; c'est ainsi qu'on dessinera mieux les cheveux et les habits d'une personne, si l'on place un écran blanc derrière.

Si l'on veut faire le portrait de quelqu'un, il est bon que l'œil du dessinateur, et par conséquent l'appareil lui-même, se trouvent à peu près à la hauteur des yeux du modèle à la tête duquel on doit donner un point d'appui, parce que le plus léger mouvement détruirait la ressemblance.

Les myopes et les presbytes peuvent faire usage des besicles dont ils se servent habituellement, s'ils ne voient pas suffisamment dans la Chambre claire.

La grandeur de la copie est à celle de l'original, à peu près comme la distance de l'appareil au papier, est à la distance de ce même appareil à l'objet : c'est-à-dire que si la Chambre claire est placée à un pied du papier et à deux de l'objet, la copie est la moitié de celui-ci ; si l'appareil est éloigné d'un pied du papier, et de trois de l'objet, la copie est réduite au tiers ; mais si l'objet est plus rapproché de l'instrument que celui-ci du papier, la copie est alors plus grande que l'original, et cela, dans les mêmes rapports que nous venons d'indiquer.

Si l'on avait à retracer un ample contour, ou à exécuter la copie d'un dessin tellement rapproché de la machine qu'on ne pût le faire entrer tout entier dans le champ de la vision, on opérerait très-commodément, en traçant sur le papier et sur le modèle des compartimens réticulaires semblables,

de manière que l'instrument pût embrasser à la fois toute l'étendue d'un carré du modèle et du carré correspondant sur le papier. De sorte que, dessinant successivement ce qui se présenterait dans chaque carré, on obtiendrait ainsi un dessin d'une étendue considérable.

Si l'on voulait dessiner, sur du papier ou une toile, une figure entière en relief, comme une personne, un statue, etc., et la copier d'une grandeur à ne pouvoir être vue tout entière dans l'appareil, on éloignerait d'abord le modèle de celui-ci, jusqu'à ce que son image fût entièrement comprise dans le champ de l'instrument ; alors on dessinerait cette image qui serait plus petite que celle qu'on désirerait avoir ; puis on tracerait sur cette première copie et sur le papier où l'on voudrait exécuter le grand dessin, des carrés semblables à ceux dont nous avons parlé plus haut ; et, se servant de cette copie comme d'un original, on obtiendrait ainsi un dessin aussi grand qu'on pourrait le désirer.

Il n'est pas inutile de faire remarquer que les carrés correspondans de l'original et du papier quoiqu'étant des figures semblables, ne coïncideraient pas dans l'appareil, si le plan de l'original ne faisait pas un angle droit avec celui de la copie, et si le rayon perpendiculaire au plan de l'objet n'était projeté par l'œil perpendiculairement à la surface du papier.

Cette condition est remplie quand l'original est dans une position bien verticale, que le papier est placé bien horizontalement, et quand l'axe du prisme est à la fois parallèle au plan vertical et au plan horizontal. Il est bon de disposer constamment l'appareil de manière qne l'objet et le papier soient dans les conditions dont nous venons de parler, même lorsqu'on n'emploie pas le procédé des carrés correspondans, afin de ne pas altérer, dans la copie, la ressemblance qu'elle doit avoir avec l'original.

Lorqu'on dessine des objets de grandes dimensions, on peut s'éviter la peine de tracer les compartimens sur l'objet et sur le papier, en allongeant le soutien de l'appareil, au lieu d'éloigner celui-ci de l'objet, de dessiner ensuite avec un porte-crayon d'une longueur suffisante, ou avec un morceau de fusin attaché à une baguette assez longue, si la distance de l'appareil du papier est trop considérable.

Lorsque les circonstances le permettent, on peut élever ou abaisser l'objet, ou bien le faire mouvoir à droite ou à gauche, afin que son image se trouve également distribuée autour de la ligne qui, de l'œil, tombe perpendiculairement sur le papier.

Il faut, lorsqu'on dessine, prendre garde que les cheveux, le bord du chapeau, ou autre objet, n'interceptent les rayons qui viennent peindre dans l'appareil l'image de l'objet.

La Chambre claire peut se disposer très-avantageusement de la manière suivante, dans tous les cas où la main du dessinateur reçoit une trop grande quantité de lumière. On fait tourner le prisme autour de son axe pour le diriger non plus vers l'objet, mais vers le papier. Dans ce cas, le dessinateur regardant horizontalement à travers l'ouverture du diaphragme qui se trouve alors dirigé vers lui, voit, à travers le verre, les objets à copier; et, s'il fait en même tems courir son crayon sur le papier placé sur la table, il aperçoit la pointe de ce même crayon qui lui paraît se mouvoir sur les diverses parties de l'objet, comme si elle y était transportée. Par ce moyen, il en pourra dessiner les contours, en en suivant la trace dans l'original, avec l'image réfléchie du crayon.

Dans cette nouvelle disposition de l'appareil, il est nécessaire, lorsqu'on veut que la copie soit plus petite que l'original, de ne se servir que de la lentille convexe, appli-

quée contre le prisme, et de n'employer aucun des verres colorés.

La *fig*. 30, *pl*. IV, montre la position de la Chambre claire lorsqu'on regarde horizontalement; v' est l'objet éloigné qu'on veut copier, et que l'œil g' regarde directement à travers le verre b', et voit en v', sur les diverses parties de l'objet, l'image du crayon qui dessine en r'.

Comme dans les autres dispositions de l'appareil, si la pointe du crayon ne parait pas coïncider avec le même point de l'objet, quand on donne à l'œil diverses positions sur l'ouverture du diaphragme, il est nécessaire d'approcher ou d'éloigner l'instrument de la table comme nous l'avons expliqué à l'article 2.

Nous devons faire observer ici que, si l'on adopte la première méthode, celle de regarder de haut en bas, l'objet doit être placé de manière à se trouver plus éclairé que le papier sur lequel on veut le copier, et cela, parce qu'on ne l'aperçoit qu'au moyen de deux réflexions qui lui font perdre l'excès de lumière qu'il a sur le papier.

Au contraire, si l'on emploie la seconde méthode qui consiste à regarder l'objet directement et horizontalement, celui-ci doit être exposé à une lumière moindre que celle du papier qui, étant vu alors au moyen des deux réflexions produites par le prisme et le verre, perd la surabondance de lumière qu'il a sur l'objet.

La Chambre claire, qui est très-utile aux personnes qui ne connaissent pas le dessin, n'est pas moins avantageuse à celles qui ont de l'habileté dans cet art, puisque le dessinateur ou le peintre, après avoir pris les contours des objets au moyen de l'appareil, et appliqué ensuite, sans aucun intermédiaire, les ombres ou les teintes qu'il croit convenables, peut comparer son travail avec l'image naturelle, en plaçant l'un à côté de l'autre, et apprécier ainsi, avec une extrême facilité, ce qui

manque à son ouvrage pour qu'il représente véritablement l'original.

Le commençant, en exécutant de simples esquisses et en les comparant ensuite attentivement avec les contours des images produites par l'appareil, pourra acquérir cette justesse du coup-d'œil qui est si nécessaire pour l'exacte distribution des diverses parties d'un dessin.

L'artiste habile s'épargnera beaucoup de tems en déterminant avec cet instrument les principaux contours d'un tableau compliqué qu'il voudrait exécuter d'après nature, ou copier sur un tableau déjà exécuté.

Après les détails qui précèdent sur les constructions diverses et l'usage des Chambres obscures et claires, il n'est pas inutile d'ajouter quelques mots sur l'emploi du miroir noir. On s'en sert avantageusement pour colorier les dessins dont le trait a été pris avec la Chambre claire ou la Chambre obscure. On dispose pour cela le miroir de manière qu'il réfléchisse les mêmes images que celles qu'on a dessinées, et on peut les copier alors avec la plus grande précision, puisqu'elles sont réduites et qu'elles conservent l'exactitude la plus rigoureuse, tant de formes que de coloris. L'emploi du verre noir est bien supérieur à celui des glaces blanches noircies ; et les images produites sont beaucoup plus nettes et plus brillantes. Les effets de lumière y sont beaucoup plus sensibles, et l'ensemble des objets qui s'y trouvent naturellement encadré, est exactement celui qu'il est donné à la peinture de reproduire.

EXPLICATION de quelques figures de la pl. IV, dont il n'est pas fait mention dans le texte.

Fig. 28. Cette figure représente la Chambre claire perfectionnée vue de face ; elle ne diffère de la *fig.* 27, que par la position où elle montre l'appareil ; on y a reproduit les mêmes lettres, mais accentuées, pour désigner les mêmes parties.

Fig. 29. Cette figure représente le prisme et la lame de verre de la même Chambre claire ; mais la marche des rayons y est doublement indiquée, c'est-à-dire, qu'on y voit les déviations qu'éprouvent ces mêmes rayons par la réfraction, en passant de l'air dans le verre et du verre dans l'air, ainsi que par la réflexion qui a lieu sur la grande face du prisme. Elle rend compte en même tems de la position réelle des images par rapport à l'œil ; les mêmes lettres, mais en italique, désignent les mêmes parties que dans les *fig.* 27 et 28. On a également tenu compte de la réfraction dans la *fig.* 30 où les mêmes lettres italiques accentuées désignent également les mêmes parties.

Fig. 31. Cette figure représente la *Camera lucida* de Wollaston, avec sa monture et vue de côté : nous l'avons donnée ici pour rendre cet ouvrage le plus complet possible, et mettre le lecteur à même de prononcer, avec connaissance de cause, sur le mérite des divers appareils dont nous l'avons entretenu.

A. Chambre claire de Wollaston, en expérience et vue de côté.

R. Rayon émané de l'objet, et subissant une double réflexion dans l'appareil qui le renvoie en O, où l'œil se trouve

placé. Celui-ci aperçoit en même tems l'image et la pointe du crayon en R′.

B C D. support de l'appareil ; il est formé d'un tube B pouvant glisser dans un autre tube C ; celui-ci se meut au moyen de la charnière D ; ce qui permet de changer à volonté l'inclinaison de l'instrument.

F. Table sur laquelle on dessine.

E. Vis de pression qui permet de fixer l'instrument après la table F, au moyen d'une griffe semblable à celle que nous avons décrite dans la *fig.* 27.

Fig. 32. Le même appareil, vu de face. O représente le petit diaphragme qui fixe la position de l'œil.

FIN.

TABLE

DES MATIÈRES.

page.

INTRODUCTION. 1

PREMIÈRE PARTIE.

Instruction théorique et Pratique sur la Construction et l'Usage de la CHAMBRE OBSCURE. 5

Phénomènes d'optique qui ont donné lieu à l'invention de la Chambre obscure. *ib.*

Théorie de ces phénomènes. 6

Les images qu'offre la Chambre obscure sont renversées, et pourquoi. *ib.*

Nécessité que, parmi les rayons en nombre infini qui émanent de chaque point d'un objet, il y en ait qui se rencontrent en un point donné de l'espace. 7

Grandeur des images; elle est en raison directe des distances de l'écran et de l'objet à l'ouverture qui donne passage aux rayons. *ib.*

Anamorphose, ou image déformée produite sur l'écran, lorsque celui-ci n'est pas parallèle à l'objet. 8

Influence des dimensions de l'ouverture. *ib.*

Plusieurs ouvertures produisent plusieurs images. *ib.*

Emploi du verre lenticulaire, pour rendre les images plus nettes et plus vives. 9

pages.

Il faut que l'écran qui reçoit les images soit placé au foyer de la lentille. 10

S'il est placé avant ou après ce foyer, les images sont confuses. *ib.*

Ce que c'est que le foyer d'une lentille. (*Note.*) *ib.*

Ce foyer varie avec l'éloignement des objets. 11

Procédé pour mettre ce foyer en rapport avec la distance des objets. *ib.*

Procédés divers pour redresser les images. *ib.*

Chambre obscure portative de l'abbé Nollet. 12

Chambre obscure portative de M. Castellan. 13

Le renversement des images est un avantage pour les Graveurs et les Lithographes. 15

L'œil est une véritable Chambre obscure. *ib.*

Aberration de sphéricité, ce que c'est. 16

Aberration de réfrangibilité, ce que c'est. 17

Les objets placés sur l'axe de la lentille sont les seuls qui puissent se peindre avec une netteté rigoureuse, au foyer de cette lentille. 18

Les rayons latéraux n'ont pas leur foyer sur le même plan que le rayon central, et les foyers contigus de ces rayons forment une surface concave. 19

Défauts des miroirs de verre étamé. *ib.*

L'emploi d'un miroir métallique serait trop coûteux. 20

Il est préférable de substituer à ces deux espèces de miroirs la réflexion produite sur la face interne d'un prisme de verre. *ib.*

Théorie de la réfraction dans le verre. *ib.*

On peut changer cette réfraction en réflexion totale. 21

Emploi de l'achromatisme pour remédier à l'aberration de réfrangibilité. *ib.*

CHAMBRE OBSCURE PÉRISCOPIQUE *de Wollaston.* 22

pages.

Théorie de la marche des rayons émanés des objets latéraux, comparés à celle des rayons parallèles à l'axe de la lentille dans l'ancienne Chambre obscure. 23

Description de la Chambre obscure périscopique de Wollaston. 24

Théorie de cette construction. *ib.*

Application du principe périscopique aux lunettes à lire. 25

Rapport fait à la Société d'encouragement sur la Chambre obscure a prisme convexe de Vincent et C. Chevalier. 27

Description de cette Chambre obscure. 28

Théorie de cet appareil. 29

Comparaison de cette Chambre obscure avec l'ancienne. 30

Description de la Chambre obscure a prisme ménisque *de* Vincent et C. Chevalier. 32

L'emploi du prisme ménisque produit des images sans aberrations. 33

Théorie de cet appareil. 34

Ses effets et ses avantages. *ib.*

Instruction pratique *sur la manière de se servir de la* Chambre obscure a prisme ménisque. 36

Du Mégascope. 38

DEUXIÈME PARTIE.

Instruction théorique et pratique sur la Construction et l'Usage des Chambres claires. (*Camera lucida.*) 39

Avantages particuliers à la Chambre claire. *ib.*

Sa comparaison avec la Chambre obscure. 40

Théorie générale de la Chambre claire. 41

Description de la Camera lucida *de Wollaston.* 44

Historique de cet appareil. *ib.*

pages.

Principes généraux sur lesquels est fondée sa construction. 44

Emploi d'un verre convexe pour faire voir avec la même netteté les images et la pointe du crayon. 45

Première application des principes précédens à la Chambre claire. 46

Seconde application des mêmes principes à la Chambre claire. *ib.*

Théorie de cette application fondée sur la réfraction et la réflexion interne. 47

Emploi d'un Diaphragme mobile pour fixer la position de l'œil. 48

La petitesse de cet appareil le rend très-portatif. *ib.*

Il peut servir à copier les tableaux et à faire des réductions de toutes les dimensions. 49

Procédés à mettre en usage pour cela. *ib.*

Comparaison de la *Camera lucida* de Wollaston avec l'ancienne Chambre obscure. 50

Application du principe périscopique à la *Camera lucida* de Wollaston. 52

Instruction sur l'usage de la Chambre claire de Wollaston, et sur la manière de s'en servir, extraite d'une lettre du docteur R. B. Bate. 53

Application de cet appareil au Microscope et au Télescope pour dessiner les objets que montrent ces instrumens. 56

Mémoire de M. le professeur J.-B. Amici, *sur les* Chambres claires *de son invention.* 58

Théorie de la Chambre claire de Wollaston. 59

Inconvéniens qu'elle présente. *ib.*

Première Chambre claire de M. Amici. 60

pages.
Sa théorie. 60
Ses avantages. *ib.*
Manière de s'en servir. *ib.*
Son application à des dessins de toutes les dimensions. 61
Nécessité d'éclairer également les objets et le papier. 62
Application d'un verre coloré à cet usage. *ib.*
Emploi de la main gauche pour projeter l'ombre nécessaire sur le papier. *ib.*
Difficulté d'obtenir des lames de verre dont les surfaces soient parallèles. 63
Inconvéniens du non-parallélisme de ces surfaces. *ib.*
Moyen d'y remédier en dépolissant l'une d'elles, dans les points où la double réflexion produit de la confusion dans les images. *ib.*
Théorie de ce procédé. 64
Théorie des effets de cet appareil selon la distance plus ou moins grande des objets. *ib.*
Détails divers de construction. 65
Nécessité d'intercepter les rayons qui, réfléchis par le miroir métallique, seraient dirigés directement vers l'œil sans avoir subi une seconde réflexion sur la lame de verre. *ib.*
Comparaison de cette Chambre claire avec les deux Chambres claires de Wollaston. 66
Seconde Chambre claire de M. Amici. 67
Sa construction. *ib.*
Ses effets. 68
Ses avantages. *ib.*
Autre procédé pour détruire la confusion des images résultant du non-parallélisme des deux surfaces. *ib.*
Procédé pour obtenir l'exact parallélisme des deux surfaces. *ib.*

pages.
Troisième Chambre claire de M. Amici.. 69
Sa construction. *ib.*
Ses effets. *ib.*
Ses défauts. *ib.*
Quatrième Chambre claire de M. Amici. *ib.*
Sa construction. *ib.*
Ses effets. 70
Ses avantages. *ib.*
Son application comme micromètre aux Microscopes et aux Télescopes. *ib.*
Avantages qu'offre la réflexion prismatique sur celle des miroirs métalliques. *ib.*
Cinquième Chambre claire de M. Amici. 71
Sa construction. *ib.*
Ses effets. *ib.*
Détails divers de construction et de théorie. *ib.*
Comparaison de la Chambre claire avec le Pantographe. 72
Avantages généraux de la Chambre claire. *ib.*
Son application à la gravure et à la lithographie. *ib.*

APPENDICE.

Autre espèce de Chambre claire. 75
Sa description. *ib.*
Ses effets. *ib.*

Instruction pratique sur l'usage de la CHAMBRE CLAIRE PERFECTIONNÉE *par* VINCENT ET C. CHEVALIER. 76

Sa description. *ib.*
Ses avantages. 77
Conditions à remplir pour que l'appareil fonctionne le mieux possible. *ib.*
Règles à suivre pour remplir ces conditions. 78
Position du Prisme par rapport à l'objet et au papier. *ib.*

pages.
Cas dans lequel l'emploi des lentilles est inutile. 78
Cas dans lesquels il devient nécessaire d'employer les lentilles. *ib.*
Procédés pour déterminer à quelle distance du papier doit être placé l'appareil. 79
Nécessité d'une lumière égale sur le papier et sur les objets à dessiner. *ib.*
Procédé pour obtenir cette égalité de lumière quand c'est l'objet qui est trop éclairé. *ib.*
Procédé pour obtenir le même résultat quand l'objet est moins éclairé que le papier. 80
Autre procédé pour obtenir le même résultat. *ib.*
L'emploi raisonné des verres colorés permet de modifier à volonté l'éclairage, soit de l'objet, soit du papier. 81
L'emploi de la lentille convexe du côté du papier, détruit la parallaxe du crayon et de l'image. *ib.*
Emploi d'un écran blanc derrière l'objet, lorsqu'on dessine celui-ci dans une chambre. 82
Application de la Chambre claire au dessin du portrait. *ib.*
Détermination des grandeurs relatives des objets et de leurs images dans la Chambre claire. *ib.*
Procédé pour dessiner des objets trop grands ou trop rapprochés, au moyen de compartimens réticulaires. *ib.*
Procédé analogue pour dessiner sur une grande échelle un objet en relief. 83
Procédé pour faire coïncider les compartimens réticulaires tracés sur l'objet et le papier. *ib.*
Disposition constante à donner à la Chambre claire. *ib.*
Autre procédé pour dessiner de grands objets. 84
Nécessité d'éviter que les cheveux du dessinateur ou d'autres objets ne s'interposent entre l'appareil et l'objet à dessiner. 84

pages.
Procédé à employer quand le papier est beaucoup trop éclairé. *ib.*
Dans cette disposition de l'appareil, le crayon et la main du dessinateur paraissent transportés sur l'objet. *ib.*
Procédé pour détruire, dans cette position de l'appareil, la parallaxe de l'image et de la pointe du crayon. 85
Lorsqu'on regarde de haut en bas dans la Chambre claire, il faut que l'objet soit plus éclairé que le papier. 85
Lorsqu'on y regarde horizontalement, il faut que le papier soit plus éclairé que l'objet. *ib.*
Avantages généraux de la Chambre claire. *ib.*
Emploi d'un miroir de verre noir pour mettre à l'effet les dessins obtenus dans la Chambre claire ou la Chambre obscure. 86
Explication de quelques figures qui n'ont pas été citées dans le texte. 87
Table des matières. 89

FIN DE LA TABLE.

MÉDAILLE D'ARGENT. — EXPOSITION DE 1827.

NOTICE

Sur quelques instrumens construits par VINCENT et C. CHEVALIER, *ingénieurs-opticiens brevetés, quai de l'Horloge, n° 69, à Paris.*

MICROSCOPE ACHROMATIQUE. Ce microscope, pour lequel nous avons construit, les premiers, en 1824, des lentilles achromatiques d'un très-court foyer, ainsi qu'un nouvel appareil pour éclairer les corps opaques, et des diaphragmes variables de M. Le Baillif, pour les objets transparens, a reçu l'approbation de la Société d'encouragement, et a été admis dans les cabinets de physique de la faculté des Sciences de Paris, de l'École Polytechnique, de Monseigneur le duc de Chartres, et est aujourd'hui uniquement employé par un grand nombre d'observateurs et de physiciens distingués.

MICROSCOPES CATADIOPTRIQUES *et* ACHROMATIQUES *de M. le professeur Amici, de Modène.* Ces instrumens ont été exécutés, avec le plus grand soin, pour la première fois, en France, en 1827, et admis à l'exposition. La haute réputation dont ils jouissent est un sûr garant de leurs effets prodigieux, en grossissement, en clarté et en netteté (*Voir le Prospectus détaillé*). Le premier de ces instrumens a été acquis pour le cabinet de la Faculté des Sciences.

Le Microscope est un instrument indispensable à toutes les personnes qui, par état ou par goût, se livrent à la physio-

logie, à la chimie, à la médecine, à l'histoire naturelle, à la physique, etc. Celles même qui ne sont point versées dans ces sciences, y trouveront la source d'une infinité de jouissances aussi utiles qu'amusantes. Armée du Microscope, la vue se trouve douée d'une pénétration étonnante, et devient, en quelque sorte, un nouveau sens qui découvre, sans travail et sans peine, des merveilles innombrables dont auparavant on ne soupçonnait pas même l'existence; chaque plante, chaque fruit, chaque fleur, chaque goutte d'eau, enfin chaque particule de matière, peut fournir une instruction nouvelle et un nouveau plaisir.

Microscope solaire, *Achromatique, à focus variable.* Cet instrument, qui n'a jamais été exécuté que par nous, est de beaucoup supérieur à tous ceux construits jusqu'à ce jour, pour la netteté et la clarté des images. Ces avantages, combinés avec l'énorme grossissement qu'on ne peut obtenir que du Microscope solaire, en font l'un des instrumens les plus extraordinaires de l'optique moderne.

Microscope simple, perfectionné par nos *lentilles achromatiques* ainsi que par les *diaphragmes variables* de M. Le Baillif, dont l'utilité fut reconnue, en 1811, par M. Charles, et qui depuis ont été adoptés en Angleterre, et dernièrement par M. le professeur Amici.

Table anatomique de M. Le Baillif. Il n'y a pas d'anatomie végétale ou animale, quelque délicate qu'elle soit, que l'on ne puisse exécuter facilement avec cet appareil.

Mensurateur microscopique du même amateur, au moyen duquel on détermine, avec une exactitude mathématique, le diamètre des cheveux, des poils, des laines, des fils métalliques, des pellicules et autres objets de la dernière ténuité.

Lunette micrométrique (nouvelle), *pour mesurer les dis-*

tances. Cet instrument, inventé par M. Amici, n'avait jamais été exécuté en France.

Coupelles (petites) *et instrumens pour les nouveaux moyens d'essais minéralogiques de M. Le Baillif.* Le grand nombre qui nous en est demandé, est une preuve de leur supériorité sur les moyens déjà connus pour manifester des atômes métalliques.

Sidéroscope *de M. Le Baillif.* Cet instrument, inventé en 1827, est d'une sensibilité extrême; il indique, avec la plus grande précision, la présence du fer daus un grand nombre de substances où on ne le soupçonnait même pas. On lui doit la découverte d'un phénomène absolument nouveau, la *répulsion* que le bismuth et l'antimoine exercent sur l'aiguille de cet appareil qui est en même tems un explorateur parfait des plus légères quantités d'électricité.

Appareil simplifié pour la polarisation de la lumière, verres trempés pour ledit appareil, etc.

Fantasmagorie *réduite à de petites dimensions* et disposée cependant de manière à produire de meilleurs effets avec plus de facilité. Verres peints, figure de Mégascope, etc.

Baromètres Gay-Lussac très-portatifs pour la mesure des hauteurs.

Télescopes de réfraction *achromatiques*, montés en cuivre, sur pied, ayant tous les mouvemens nécessaires à leur usage, tout en conservant une extrême fixité à l'instrument.

Instrumens du même genre, mais de plus petites dimensions.

Verres bleus *d'une teinte particulière pour la conservation de la vue.* Ces verres sont tellement supérieurs par leur effet adoucissant pour les yeux, qu'ils ont, depuis que nous les

avons mis en usage, entièrement remplacé les verres verts dont on se servait autrefois.

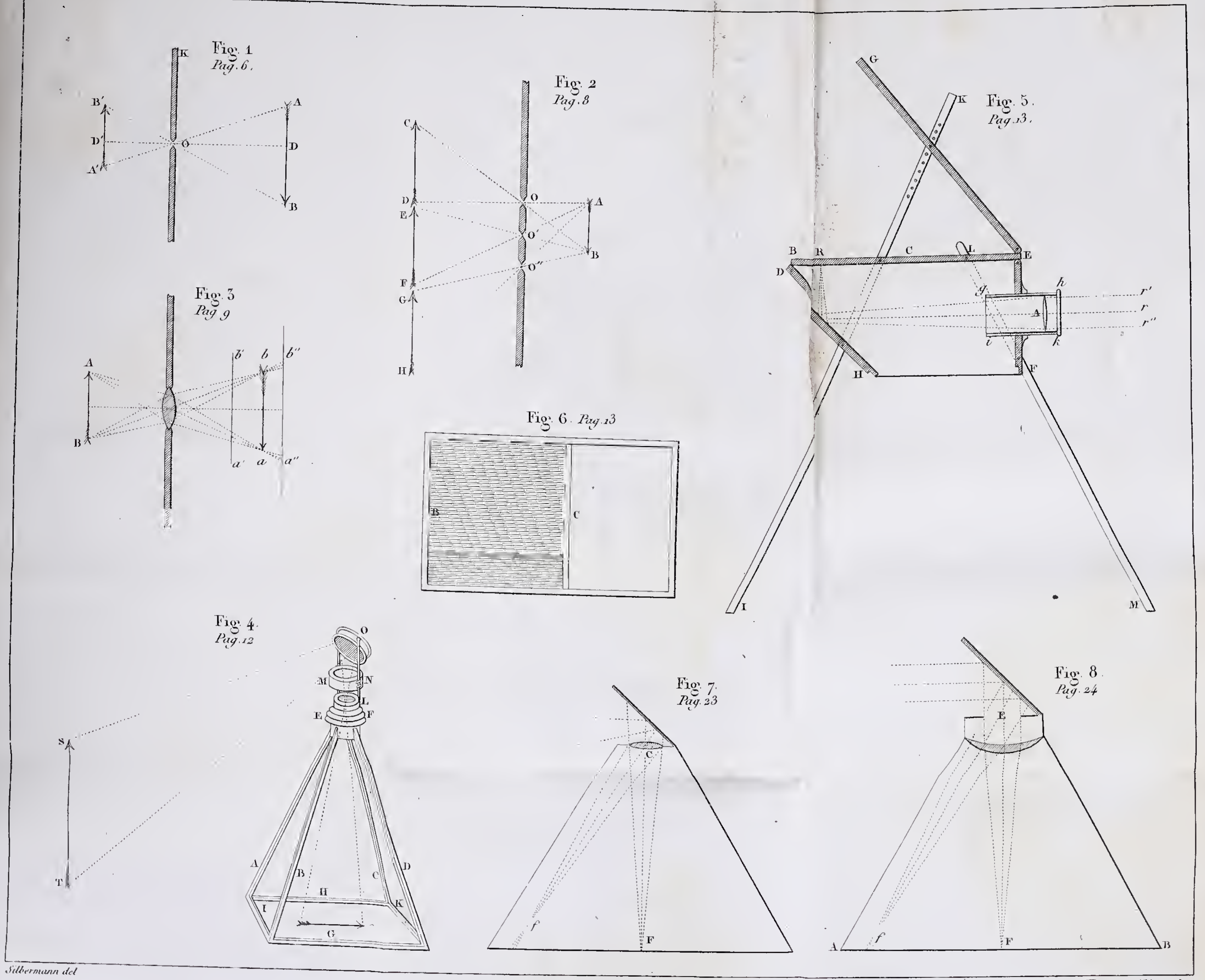
Compas a verge avec vis de rappel, remplaçant, avec avantage, les grands compas dans les cassettes mathématiques.

Équerres divisées. Elles sont plus portatives, plus commodes, moins dispendieuses que le graphomètre, et peuvent servir au même usage.

Galvanomètres, multiplicateurs de Schweiger, avec les quatre aiguilles de M. Le Baillif, ceux de M. le chevalier de Nobili, ainsi que le photomètre thermo-électrique de M. Pouillet. Nécessaires électro-magnétiques de M. de Nobili.

Vincent et C. Chevalier fabriquent, avec le même soin, tous les instrumens d'optique, de physique, de mathématiques et de minéralogie, soit pour les cabinets de physique, la géodésie, l'exploitation des mines ou les expériences pyrognostiques du chalumeau.

IMPRIMERIE DE A. HENRY, RUE GÎT-LE-COEUR, N° 8.



Silbermann del

Hocquart jne sculp

Fig. 9
Pag. 33

C A C

B

Fig. 13
Pag. 34

C A C

B

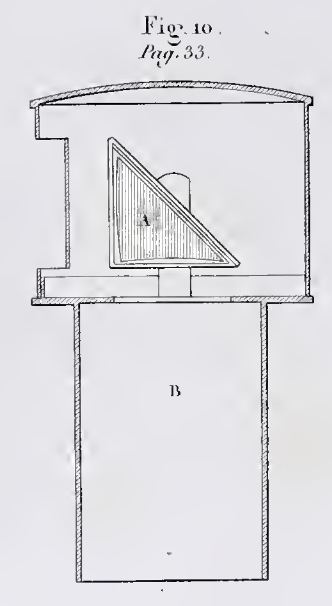


Fig. 10
Pag. 33

Fig. 11
Pag. 33

A

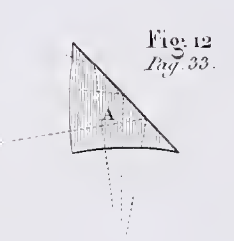
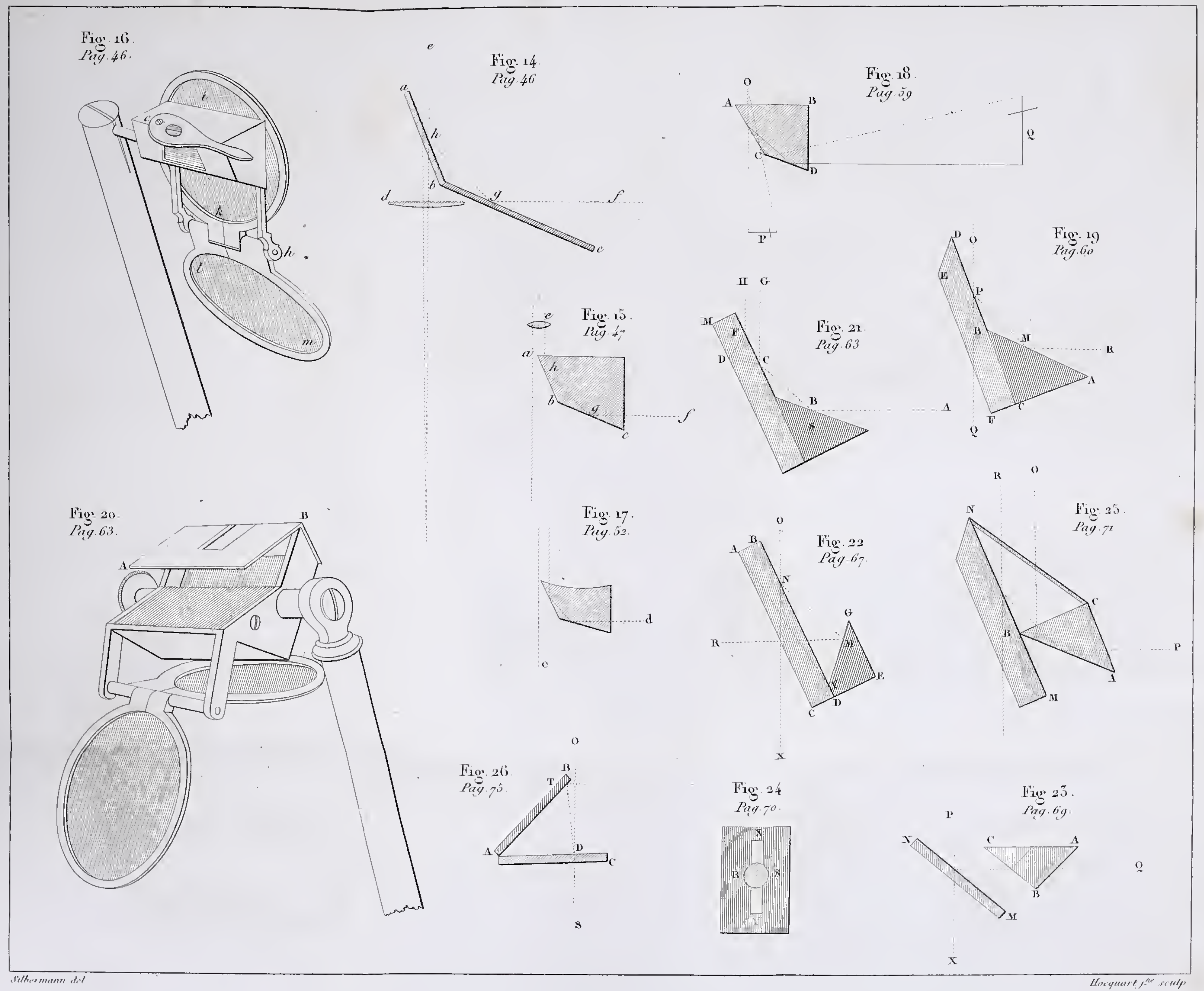


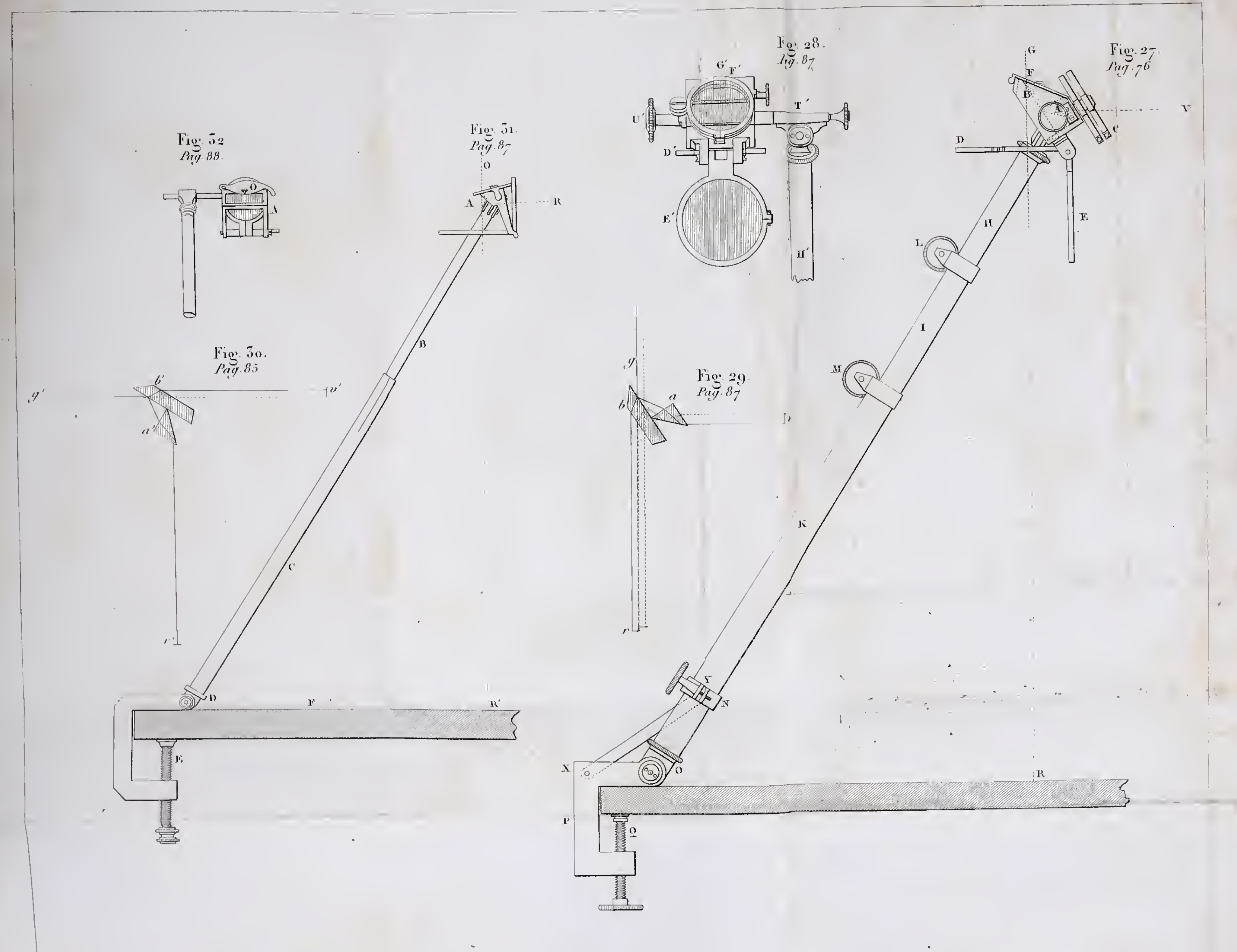
Fig. 12
Pag. 33

Clement del.

Hocquart j.ne sculp.



Silbermann del. Hocquart j.^ne sculp.



Silbermann del.

Hocquart j^ne sculp